

АКАДЕМИЯ
НАУК
СССР

Э

КОСТРАТИГРАФИЯ
И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ
СИСТЕМЫ
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО
ПРОШЛОГО

1980

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ВСЕСОЮЗНОЕ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

ЭКОСТРАТИГРАФИЯ
И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ
СИСТЕМЫ
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО
ПРОШЛОГО

ТРУДЫ XXII СЕССИИ ВСЕСОЮЗНОГО
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА



ЛЕНИНГРАД
«НАУКА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
1980



В книге рассматриваются разносторонние представления об экологических системах геологического прошлого. Определяются методологические основы экосистемного анализа как метода реконструкции древних сообществ организмов (палеобиогеоценозов) и познания былых условий их формирования и исторической динамики. Специальное внимание уделяется значению экосистемного метода для стратиграфии и выясняется содержание экостратиграфии как важнейшего направления биостратиграфии. Исторический экосистемный подход в палеонтологии и биостратиграфии соответствует прогрессивному пути современного развития этих наук. Книга представляет интерес для широкого круга геологов, палеонтологов, биогеографов и неонтологов-экологов.

Р е д а к ц и о н н а я к о л л е г и я

Академик Б.С. СОКОЛОВ (председатель)
Е.А. МОДЗАЛЕВСКАЯ (заместитель председателя)
И.В. ВАСИЛЬЕВ, В.Н. ВЕРЕЩАГИН, Л.М. ДОНАКОВА, А.И. ЖАМОЙ-
ДА, Н.В. КРУЧИННИНА, Г.Я. КРЫМГОЛЬЦ, А.Н. ОЛЕЙНИКОВ,
Д.Л. СТЕПАНОВ, Л.И. ХОЗАЦКИЙ

О т в е т с т в е н н ы е р е д а к т о р ы с б о р н и к а :

Д.Л. СТЕПАНОВ, Л.И. ХОЗАЦКИЙ

ЭКОСТРАТИГРАФИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ПРОШЛОГО

Труды XXII сессии Всесоюзного палеонтологического общества

Утверждено к печати
Всесоюзным палеонтологическим обществом

Редактор издательства И.Н. Ионина Технический редактор В.В. Шиханова
Художник М.И. Разулевич Корректоры А.И. Кац и К.С. Фридлянд

ИБ № 8992

Подписано к печати 16.06.80. М-29684. Формат 60х90х 1/16. Бумага офсетная
№ 1. Печать офсетная. Печ. л. 11= 11.00 усл. печ. л. Уч.-изд. л. 12.73.
Тираж 1350. Изд. № 7478. Тип. зак. № 1148. Цена 2 р.

Ленинградское отделение издательства „Наука“
199164, Ленинград, Б-164, Менделеевская лин., 1

Ордена Трудового Красного Знамени Первая типография издательства „Наука“
199034, Ленинград, В-34, 9 линия, 12

ПРЕДИСЛОВИЕ

Состоявшаяся 26–30 января 1976 г. XXII сессия Всесоюзного палеонтологического общества была посвящена теме „Экостратиграфия и экосистемы геологического прошлого“. Системно-структурный подход все глубже проникает в самые различные области естествознания, включая геологию и биологию, на стыке которых находится палеонтология. Одной из основных тенденций развития последней является включение ею в сферу своих интересов познание таких сложно организованных системных объектов, как экосистемы прошлых геологических эпох и процесс их формирования и перестройки.

В данном случае, как и вообще при изучении сложных объектов, системный подход дает возможность получения не только синтеза информации, полученной другими методами, но и принципиально новых сведений об объекте исследования. Кроме того, системно-структурный подход открывает путь к формализации научного языка и применению математизации.

Изучение палеосистем различного ранга от элементарных биогеоценозов до палеобиосфер включительно лежит в основе завоевывающего все более широкое признание нового направления стратиграфических исследований – экостратиграфии. Само понимание предмета и метода последней является поводом для дискуссий. Поэтому тематика, выдвинутая на обсуждение XXII сессии ВПО, явилась весьма актуальной и привлекла внимание широких кругов не только палеонтологов и геологов, но и представителей других естественных наук.

В настоящий сборник включено 20 статей, представляющих текст докладов, сделанных и обсужденных на сессии, включая вступительное слово президента ВПО академика Б.С. Соколова. В этих статьях рассматриваются различные аспекты основной темы сессии – опыта применения экосистемного анализа в стратиграфии. Расположение статей в сборнике произведено по следующему принципу. Книга открывается статьями Б.С. Соколова и Р.Ф. Геккера, носящими более широкий, общий характер. Остальные статьи сгруппированы в порядке, отвечающем стратиграфической последовательности рассматриваемых в них конкретных стратиграфических объектов от ордовика до голоцена включительно.

ЭКОСТРАТИГРАФИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ПРОШЛОГО

Открывая XXII сессию Всесоюзного палеонтологического общества, мне приятно напомнить, что она совпадает с 60-летним юбилеем самого Общества. По этому случаю мы получили ряд поздравлений, которые свидетельствуют об интересе и внимании к нашему Обществу самых высоких научных и ведомственных организаций страны.

Каждому из нас это приятно сознавать и особенно сейчас, когда Общество в целом и каждый его член в отдельности могут оценить свою роль и место в той грандиозной программе дальнейшего развития нашего общественного строя и экономики, накануне принятия которой мы сейчас находимся. Внимание к нам — это призыв к нашей ответственности.

Вероятно, никогда в прошлом в государственных программных документах не формулировались столь четко, широко и определенно задачи и направления, стоящие перед наукой вообще и — что прямо касается нас — перед науками о Земле и жизни. Речь идет о гармоническом развитии наших фундаментальных знаний и эффективности их приложений, о дальнейшем углублении в понимании законов развития общества и природы и о том комплексе защитных мер, в которых так нуждается окружающая нас среда, вся биосфера.

Она оказалась более уязвимой, чем многие думали, и теперь выяснилось, что жизненные экологические ресурсы планеты не беспредельны. Лишь постепенно приходит понимание того, что биосферная система — система замкнутая, что ее современная структура создавалась миллиарды и сотни миллионов лет, но что ее тем не менее можно нарушить и разрушить.

Геологи и палеонтологи, лучше чем кто-либо из ученых, знают, что нарушения и перестройки биосферы при общей направленности биосферного процесса бывали и в геологическом прошлом, но тогда человек не был ни их свидетелем, ни их участником. Как грозная геологическая сила он возник лишь

в последнее мгновение бесконечно длинной истории. По этому поводу с грустной иронией Тур Хайердал справедливо заметил, что „на седьмой день творения, когда бог решил отдохнуть, человек взялся за дело“. Чему равны и что содержали предшествующие „шесть дней“ геологам и палеонтологам хорошо известно. И их голос должен быть поэтому особенно сильным и убедительным, когда они с профессиональным пониманием дела требуют теперь осторожности.

Всесоюзное палеонтологическое общество имеет полное право гордиться тем, что оно никогда не имело кастовых предрассудков, не отгораживалось от практических нужд общества и формирования его мировоззрения и всегда понимало палеонтологию как двуединую науку, тесно связанную как с биологической теорией, так и с концепциями, раскрывающими сложный ход геологической истории Земли. Находясь на рубеже двух обширных областей знаний о Земле и ее биологической жизни, она не раз втягивалась в драматические процессы, охватывавшие биологию и геологию, но ни та, ни другая не могли ее поглотить. Более того: соревнование биологических и геологических идей только укрепило самостоятельность и целостность палеонтологии как науки, эффективное развитие которой возможно только при условии питания из двух родников. Именно это обстоятельство сделало ее мощной силой в понимании общего хода эволюции организмов и в геологической биохронологии, а теперь на наших глазах превращает в такую же силу в понимании эволюции экологических систем и истории самой биосферы.

В том, что я прав в такой оценке места палеонтологии среди наук о Земле и жизни, легко убедиться, окинув общим взглядом шестидесятилетнюю историю нашего Общества начиная от программной речи его первого президента профессора Н. Н. Яковлева, произнесенной на торжественном открытии Общества в 1916 г., и кончая сессией ВПО, открывающейся сегодня.

История Общества, как и его замечательная предыстория, охватывающая более чем столетний период, была превосходно рассмотрена в докладе прежнего президента ВПО профессора И. И. Горского в связи с 50-летием Общества (январь 1966 г.) и отчасти в моем докладе, приуроченном к Ленинским дням 1970 г. Но сейчас нет необходимости обращаться к этим страницам, хотя они и очень поучительны, особенно для тех, кто все еще стремится „защитить“ палеонтологию от „ига геологии“, т.е. от ига среды жизни в геологическом прошлом и от практических приложений результатов палеонтологических исследований. Сколь необоснованно ломиться сейчас в открытую дверь, я пытался показать в своем вступительном слове к XXI сессии ВПО (опубликованном в Палеонтологическом журнале, 1975, № 2), и я не вижу необходимости в повторении. Но на одном вопросе мне бы хотелось остановиться. Речь идет о наших тематических годовых сессиях, начавшихся по инициативе профессора Б. П. Марковского с 1955 г.

Более двадцати лет палеонтологи нашей страны в количестве от 400 до 600 человек ежегодно съезжаются на свое недельное собрание, которое всегда сопровождается дополнительной программой научных собраний различных специализированных палеонтологических и стратиграфических комиссий. Профессор А. И. Жамойда очень удачно назвал эти многодневные, хорошо подготовленные съезды специалистов своеобразными всесоюзными школами, роль которых в росте квалификации палеонтологов и биостратиграфов трудно переоценить.

Не будем забывать, что с момента основания и по сей день штаб-квартирой Общества является центральное учреждение Геологической службы СССР (Геолком - ВСЕГЕИ) и что само оно находится при Отделении геологии, геофизики и геохимии АН СССР. Проблемы, выдвигаемые современной геологией перед палеонтологией, лучше всего характеризуют темы сессий, которые в отличие от заседаний региональных отделений Общества (а их около двадцати) всегда имеют четкие ограничения. Вот темы прошлых сессий.

Б и о л о г и ч е с к а я т е м а т и к а: эволюция органического мира и формообразование; экология и филогения различных групп древних животных и растений; успехи изучения различных групп древних организмов и общие достижения советских палеонтологов (1958), философское и теоретическое значение палеонтологии; современное состояние проблемы развития жизни на Земле; общие закономерности развития органического мира; принципы систематики древних организмов; успехи палеонтологии в новых направлениях исследований; 100 лет развития отечественной палеонтологии (к Ленинским дням, 1970); этапность развития органического мира; планктон и органический мир пелагиали; тафономия и общие вопросы палеонтологии.

Б и о с т р а т и г р а ф и ч е с к а я и г е о - б и о л о г и ч е с к а я т е м а т и к а: палеонтологический метод и унифицированные стратиграфические схемы; биостратиграфия континентальных толщ и палеонтологическая корреляция разнофациальных отложений; значение палеонтологии для исследования тектонических процессов; объем и ранг стратиграфических подразделений в свете палеонтологических данных; палеогеография и методика составления палеобиогеографических карт; значение палеогеографии для корреляционных биостратиграфических схем; общие проблемы палеобиогеографии; границы биостратиграфических подразделений; палеонтология; палеобиогеография и мобилизм.

Уже один этот перечень сессионных тем, по которым было сделано более тысячи докладов, показывает, сколь ошибочными были бы обвинения нашей палеонтологии в ее узкой прагматической направленности. Впрочем, экономический эффект палеонтологических исследований в таких странах, как СССР и США, способен только укрепить престиж науки, а не уронить его.

Хорошо поставленные палеонтологические работы могут дать государству десятки миллионов рублей экономии при дорогих геологоразведочных работах, и это обстоятельство не таит в себе никакой угрозы теоретическим направлениям палеонтологии, ее фундаментальной роли в развитии геологии. Сожалеть больше приходится о другом: об удивительно ограниченном освоении современной биологией палеонтологических сокровищ, о часто совершенно нескрываемом предубеждении, что палеонтологический материал всегда отрывочен, неполон, неполноценен и содержит преимущественно ту информацию, которая биологов не интересует.

Одна из причин такого отношения к палеонтологии заключается в том, что при огромной дифференциации биологических наук и их выдающихся успехах в изучении организмов на молекулярном и клеточном уровнях организм в целом и сообщества организмов все более уходят из поля зрения биологов. Вероятно, только реально нависшая угроза над самим существованием экологических систем Земли, глобальной экосистемы в целом способна вернуть наше внимание к быстро вымирающим организмам океана и суши, к их биоценозам.

Тема этой сессии „Экостратиграфия и экологические системы геологического прошлого“ относится ко второй группе наших тем. Она, вероятно, наиболее типично характеризует современное стремление геологов и палеонтологов понять жизнь геологического прошлого не просто как историю отдельных филумов, или набора „руководящих ассоциаций“, характеризующих различные и последовательные уровни стратиграфической шкалы, а в виде системы взаимосвязей, существовавших между эволюционирующими сообществами организмов и меняющимися условиями среды жизни: климата, состава, атмосферы, солнечной радиации, ландшафтов, особенностей биотопов, условиями, разрушающими одни трофические связи и открывающими пути формирования новых.

Эту тему нельзя считать новой для палеонтологии. По существу, это экология, обращенная в геологическое прошлое планеты, т. е. палеоэкология. Как наука экология возникла 110 лет тому назад (Э. Геккель, 1866), но современная экология (с ее успехами в области ауто- и синэкологии, в изучении динамики популяций) и палеоэкология стали приобретать популярность лишь в последние десятилетия. Самый же решительный сдвиг происходит на наших глазах. Что же произошло? Рухнуло представление, что объект экологического исследования любое более или менее автономное скопление организмов, а на первое место выступили связи, существующие между организмами сообщества и между сообществами и средой обитания; оказалось, что есть общие законы, объединяющие биотические и абиотические элементы жизни в определенные системы.

Связи и взаимодействия, о которых идет речь, всегда подразумевались и в прошлом, но только достижения современного естествознания (представления об уровнях организации, особенно популяционном; учение о трофических уровнях; энергетика экологических систем; количественные методы экологического анализа; новые представления об истории биогеохимических циклов и т. д.) подвели нас к истинному пониманию целостности экологических структур жизни, сделали экологию одной из самых известных биологических наук, а тревога за судьбу окружающей среды заставила „экологизироваться“ целый комплекс наук об обществе и его материальном производстве.

Что же такое экологическая система?

Строго говоря, это понятие, введенное в науку более 40 лет тому назад (Тэнсли, 1935), не имеет какого-либо строго рангового определения. Ближе всего оно стоит к биогеоценозу В. Н. Сукачева (1942), но по своему общему значению шире. Оно приложимо и к любому отдельному биоценозу, и к системе биоценозов суши или моря (биомы) и даже к самой биосфере, несмотря на мозаичность ее строения и вполне определенную ограниченность зон жизни. Самая характерная черта экологической системы – ее биоценотические связи, взаимоотношения организмов друг с другом и со средой, относительно устойчивая система ее живых и неживых элементов, обеспечивающая и внутренний, и внешний круговорот веществ. Это делает термин экосистема более предпочтительным, чем биогеоценоз.

Не может быть сомнения, что если современный органический мир Земли немислим без его организации в те или иные экологические системы, то и органический мир геологического прошлого представлял собою такие же экологические системы, что сам эволюционный процесс при всей его почти непостижимой длительности можно представить как эволюцию экосистем. Одни исследователи относятся к этой идее с глубоким скепсисом и считают, что палеонтологический материал до сих пор мало что дает для понимания самого главного в экосистеме – ее структуры. Другие, наоборот, с большой уверенностью пишут об эволюции экологических систем в рамке всего докембрия и фанерозоя (П. Клауд, 1975).

Вопрос в конечном счете сводится к тому: можем ли мы, исследуя различные типы ориктоценозов, тафоценозов, ихноценозов и т. д., заведомо неполных, приблизиться к представлению о биоценозах геологического прошлого? И второе – достаточно ли правдоподобными будут наши палеоэкосистемные реконструкции, если мы, абстрагируясь от микроэкосистем, а частично и мезоэкосистем (например, палеолимнологических), попытаемся восстановить экосистемы прошлого как крупные этапы эволюции органического мира Земли в целом или в отдельных его подразделениях, например, в области морских биот кембрия или мела, опираясь на всю совокупность поддающихся учету абиоти-

ческих факторов, влиявших на ход эволюционного процесса? Мне представляется, что на оба вопроса палеонтологи имеют право дать утвердительный ответ, отлично понимая в то же время ограниченность полноты своих суждений. В то же время нельзя не обратить внимание биологов, изучающих современные экосистемы, на то, что структура последних всегда является продуктом более или менее длительной геологической истории. Это обстоятельство уже само по себе исключает представление об экосистеме, как о чисто хорологическом явлении, как о системе в срезе, и делает ее объектом биоисторического и геосторического исследования. Вся геологическая история стратисферы включает летопись былых биосфер, а следовательно, и былых экологических систем. В.И. Вернадский (1926) понял это ранее других.

Общая схема экосистемного усложнения органической жизни Земли может быть сейчас представлена в следующем виде.

Э о г е й (? р а н н и й а р х е й): наиболее примитивная прокариотическая экосистема первичных гетеротрофных организмов, способных к самовоспроизведению в условиях бескислородной атмосферы - вероятно, древнее 3.7-4.0 млрд лет.

А р х е й: примитивные прокариотические экосистемы, включавшие уже первые автотрофные микроорганизмы (бактерии, цианобиты), с начавшим впервые действовать механизмом фотосинтеза, но при условии того, что свободный кислород еще не накапливался ни в гидросфере, ни в атмосфере; от этого этапа сохранились самые древние водно-осадочные породы на окраинах кратонов - свидетельства древнейших биотопов - до 2.6 млрд лет.

Р а н н и й а ф е б и й: ряд прокариотических экосистем витватерсрандского и ганфлинского типов, представленных разнообразными нитчатыми, сфероидами и другими цианобитами, ферробактериями и другими микроорганизмами, продуцировавшими все большее количество кислорода, который однако целиком расходовался на процессы окисления; метаболические процессы полностью поддерживались энергией брожения - до 1.9-2.0 млрд лет.

П о з д н и й а ф е б и й - р а н н и й р и ф е й: переходные экосистемы от прокариотических к вероятным эукариотическим организмам, представленным фитопланктоном разных типов и, возможно, древнейшими грибами; увеличивается количество красноцветных пород, обогащенных окислами железа, - до 1.3 млрд лет.

С р е д н и й р и ф е й: смешанная про- и эукариотическая экосистема, богатая разнообразными микроорганизмами, создававшими строматолитовые постройки; в атмосфере появляется свободный кислород - до 0.9-1.0 млрд лет.

П о з д н и й р и ф е й: целый спектр фитопланктонных экосистем, экосистем прокариотических организмов строматолитовых

тообразователей, древнейших, имеющих ограниченное распределение донных водорослей и первых многоклеточных животных, оставивших лишь следы жизнедеятельности; уровень свободного кислорода уже, по-видимому, достиг точки Пастера, т.е. 1% от современного, что обеспечило переход организмов к кислородному дыханию — до 680 млн лет.

В е н д: переходная экосистема разнообразных беспозвоночных, но еще не имеющих минерализованных покровных и защитных образований; экосистема древнейших водорослей (вероятно, бурых) с необызвествленным слоевищем; широкий захват жизнью пелагиали и дна обширных шельфовых морей, ставших с венда главной ареной морской жизни, — до 570 млн лет.

К е м б р и й — с р е д н и й о р д о в и к: экспансия скелетообразующих шельфовых беспозвоночных и бентосных растений, огромное распространение разнообразного фито- и зоопланктона; отчетливо формируются новые трофические структуры; к концу периода уровень свободного кислорода в атмосфере достигает 10% от современного — до 425–450 млн лет.

П о з д н и й о р д о в и к — с и л у р и д о н а ш и х д н е й: колоссальное разнообразие экологических систем моря и особенно суши, что связано с образованием вокруг планеты защитного озонового экрана. Огромная роль климатического и тектонического механизма в смене и эволюции экосистем на протяжении всего фанерозоя.

С о в р е м е н н о с т ь: экосистема технологической деятельности человека, действующей с силой геологического фактора.

Эта общая экосистемная конструкция в ее развитии несомненно открывает новые перспективы перед биохронологией Земли начиная от формирования ее осадочной оболочки. Наши представления об этапности развития органического мира опираются на эту же конструкцию, в которой синтезируются главнейшие элементы связи в развитии биотических и абиотических процессов.

Мы уже имели случай обстоятельно рассмотреть проблему этапности в эволюции органического мира и ее значение для нашей стратиграфической практики. С полной очевидностью выявилось огромное значение этапности (разного порядка) для характеристики всех основных подразделений стратиграфической шкалы, но одновременно выявилось и другое: невозможность типизировать стандартные границы общих стратиграфических подразделений по данным наблюдаемой периодичности обновлений в составе морских фаун. И это вполне естественно, поскольку переход от одного этапа к другому, если он не связан с катастрофой, всегда растягивается на какой-то значительный отрезок времени, в течение которого резче всего проявляется неравномерность эволюции в различных филумах. Проблема стандартизации стратиграфических границ практически сводится к выбору границы между смежными зонами, какой бы биостратигра-

фический смысл ни вкладывали в это элементарное стратиграфическое подразделение. Именно так после многолетней работы была решена проблема границы силура и девона по данным зональной граптолитовой шкалы.

Я не хочу ни защищать, ни критиковать этот выбор. Более важным мне кажется другое. Огромный, детальный и точно документированный материал по ограниченному интервалу (лудлов-эмс) стратиграфической шкалы, охвативший все континенты и большинство групп органического мира, показал, что межрегиональная и межконтинентальная стратиграфическая корреляция даже морских, но разнофациальных отложений совершенно невозможна без учета экологических ассоциаций фауны и флоры (фитопланктон), без трансмиссии корреляционной функции неграптолитовым группам организмов. Выбор стандарта стратиграфической границы оказался решением только части проблемы. Через опорные разрезы разных стран и континентов он предоставил в наше распоряжение опорный биостратиграфический уровень, открыв очень важную и увлекательную перспективу сопоставить разнофациальные отложения, лежащие выше и ниже этого уровня. Так родилась идея (уже не в первый раз, но на новой основе) корреляции древних экосистем и их геохронологической классификации, переросшая в международный проект „экостратиграфия“. Последний занял сейчас место одного из ключевых проектов в Международной программе геологической корреляции, поддерживаемой ЮНЕСКО.

Новое направление в биостратиграфии несомненно является многообещающим и наименее формальным, позволяющим и даже обязывающим привлечь к решению корреляционных задач экосистемный анализ во всем объеме его биотических и абиотических элементов и разных жизненных сред моря и суши. Помимо указанного выше модельного интервала разработки экостратиграфической проблемы, особое внимание должен привлечь такой ближайший к современности эталон, как плейстоцен и, наконец, голоцен. Речь, конечно, идет о всем отрезке этого времени, о всех связанных с ним геологических событиях в пределах суши и мирового океана, о корреляции всего разнообразия экологических ассоциаций, в чем уже сейчас достигнут значительный прогресс.

Переход к экостратиграфическому типу исследований представляется важным для всего фанерозоя и, вероятно, позднего докембрия. При этом основным объектом исследования должны стать бассейны древней седиментации в целом, со всем, а не выборочным комплексом их фауны и флоры, со всем фациальным разнообразием и с учетом всего хода геологической истории бассейна. Только в этом случае можно получить принципиально новые результаты, решить коренные вопросы корреляции в региональной стратиграфии и подойти к характеристике глобальных экологических систем геологического прошлого, опираясь на достоверные данные.

Этот путь в биостратиграфии и палеобиологии также не нов. Одним из первых нам его указал многие годы тому назад Р. Ф. Геккер, но теперь мы значительно лучше подготовлены к восприятию в стратиграфии экологических идей.

Р. Ф. Г е к к е р

ЭКОЛОГИЯ НАСЕЛЕНИЯ ДРЕВНИХ БАССЕЙНОВ И СТРАТИГРАФИЯ

Содержание наук и методы, ими используемые, не остаются навсегда в точности теми же самыми: со временем они претерпевают изменения и дополнения. Так и в биостратиграфии ранее довольствовались методом использования руководящих форм или руководящих комплексов форм, тогда как теперь ясна недостаточность этого метода.

Так как население какого-нибудь бассейна не может состоять на всем протяжении своего существования одновременно из одной и той же фауны или флоры, оставленные этим бассейном одновозрастные отложения не могут характеризоваться повсюду одними и теми же окаменелостями. Они должны заключать по причине неодинаковых условий жизни и седиментации в таком бассейне в разных местах остатки разных организмов и разные осадки. Отсюда следует, что биостратиграфам при корреляции разрезов надлежит в одинаковой мере пользоваться методом прослеживания в пространстве руководящих форм или комплексов форм, а также обязательно учитывать смену в том же направлении экологических комплексов форм и пород, их заключающих. Эти два метода в стратиграфии ведут к единой цели.

Экологическое изучение всего населения древних бассейнов всегда приводит к детальным стратиграфическим выводам, которыми палеонтологам надлежит заниматься, как к точной корреляции разрезов, так и к детальному расчленению отложений.

Уже при первом опыте изучения экологии населения позднедевонского моря Главного поля Русской платформы с его фациально сильно изменчивыми отложениями и разнообразной фауной, проведенного в тридцатых годах, был предложен метод корреляции разрезов на основании закономерной латеральной смены экологических комплексов форм, тесно связанных с типами пород и фациями. Сами отложения были расчленены на большое число стратиграфических единиц.

Прослеживание изменений, происходящих в комплексах форм, привело к составлению фациальных рядов (или „гамм“) комплексов или биоценозов.

Такие ряды служат сразу двум целям. Во-первых, они не позволяют относить к одному стратиграфическому уровню гомофациальные, но разновозрастные отложения, что и до сих пор еще иногда делается. Во-вторых, они обнаруживают естественную смену в пространстве одних комплексов форм другими,

смежными с ними. Тем самым такие ряды освещают также и другие вопросы, кроме стратиграфических, а именно: палео-экологические.

Главное девонское поле на Русской платформе, к которому я не раз обращался в своих работах, оказалось на редкость поучительным природным объектом во многих отношениях. Оно показало, как должно вести палеоэкологические исследования в комплексе с литологическими и как следует строить стратиграфический „каркас“ для наложения на него всех других данных. На примере верхнедевонских отложений Главного поля было показано, что при детальной, послойной корреляции разрезов во многих случаях приходится сопоставлять слои не с одинаковыми, а, повторяем, с разными формами и комплексами организмов. Это является следствием основной экологической закономерности — приспособленности организмов к обстановке жизни. Поэтому строго одновозрастные слои могут не содержать общих форм, тогда как слои разновозрастные, образовавшиеся в сходных обстановках, содержат близкие виды, либо экологически тождественные комплексы форм. В настоящее время наши исследования на Главном девонском поле продолжает и углубляет В. С. Сорокин.

Дальнейшие работы, выполненные в лаборатории палеоэкологии Палеонтологического института Академии наук СССР, показали, что выводы, сделанные при изучении позднедевонских отложений Главного поля, и разработанные при этом методы имеют общее значение и приложимы к отложениям разного типа и разного геологического возраста, вплоть до очень древнего. Сюда относятся обширные исследования также по палеозою Русской платформы: 1) по раннему карбону Московской синеклизы, выполненные А. И. Осиповой, Т. Н. Бельской и мною; 2) по среднему и верхнему карбону Московской синеклизы, выполненные палеонтологом Е. А. Ивановой и литологом И. В. Хворовой, и 3) по поздней перми, выполненные Н. Н. Форшем (см. статью в этом сборнике), и другие.

Перейду к примерам из некоторых наших работ с целью иллюстрирования значения палеоэкологии для детальной стратиграфии.

В основе профиля всего Главного девонского поля лежат детальные профили осадков и палеоэкологический, составленные на одной и той же стратиграфической основе.

Профиль восточной половины поля было легко составить, так как здесь имелось много обнажений, богатых окаменелостями, не подвергавшихся доломитизации, и сами породы сохранились в неизменном виде. Эти разрезы сами „легли на бумагу“ и показали очень четко, без пробелов, картину трех морских трансгрессий в данной местности. Но большая трудность возникла при корреляции восточных разрезов с западными, в которых карбонатные породы в значительной степени представлены

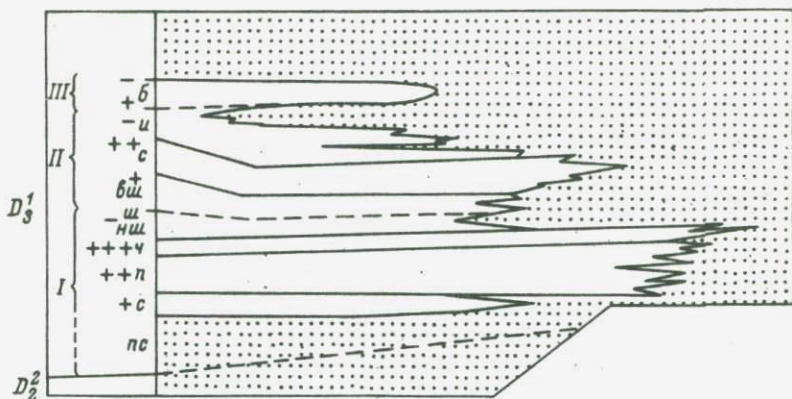


Рис. 1. Схема стратиграфического расчленения верхнедевонских морских и лагунных отложений восточной половины Главного девонского поля на основе отдельных этапов его истории.

+ - начало трансгрессии, ++ - нарастание трансгрессии, +++ - дальнейшее нарастание трансгрессии, - - регрессия, пунктир - граница циклов. Буквы обозначают горизонты: пс - подснетогорский, с - снетогорский, п - псковский, ч - чудовский, ш - шелонский (нш - нижнешелонский, вш - верхнешелонский), с - свиновский, и - ильменский и б - бургский.

доломитами - первичными или вторичными - с однообразной, плохо сохраненной фауной, заключающей остатки форм, которые восточнее редки или же отсутствуют.

Корреляция западных разрезов с восточными могла быть окончательно решена только после того, как для восточной половины поля был составлен фациальный ряд комплексов форм и пород. Он показывает очень закономерное изменение типов осадков и состава органических форм и их комплексов с востока (от красного песчаного берега) на запад - в удаленные от восточного материка части моря, в область мелководной бухты и лагун. И то, что мы имеем на западе, оказалось вполне закономерными конечными звеньями фациального ряда, слабо представленными восточнее или не представленными здесь вообще. Эти звенья легли в фациальном ряду на свое законное место [4, 5, 6].

Другой случай из практики работы на Главном девонском поле. Так как за отрезок времени, показанный на профиле, на нем имели место три трансгрессии, на нем произошли также и три регрессии моря (трансгрессий без промежуточных регрессий, естественно, быть не может). В зависимости от интенсивности колебательных движений протяженность и продолжительность трансгрессий на Главном поле со временем постепенно уменьшалась. Это ясно из рассмотрения профиля и отмечено на нем разным числом плюсов (5, рис. 1). В зависимости от

длительности трансгрессий и регрессий - отложения за соответствующие отрезки времени были разделены на различное число дробных стратиграфических единиц (горизонтов). Самостоятельность в схеме получили также регрессивные отрезки разреза (или времени), заключающие редкую фауну или вообще лишенные ее из-за невозможности жить в это время на данном месте. Такая обстановка была на Главном поле в первую половину выделенного мною шелонского времени, когда на его территории отлагались глины без фауны, доломитовые илы и гипс.

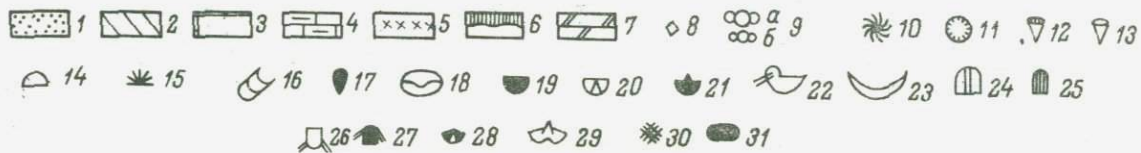
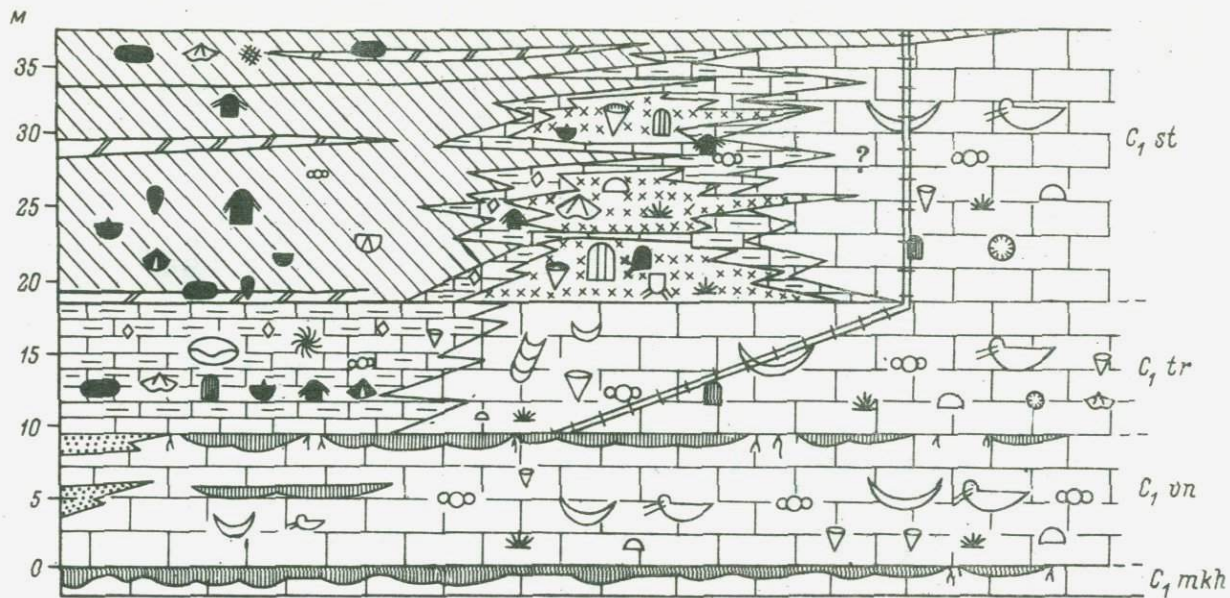
В свое время девонская комиссия МСК не признала мой шелонский горизонт, нижнюю его часть присоединили к нижележащему, чудовскому горизонту, отвечающему максимуму I трансгрессии, а верхнюю часть - к вышележащему свинордскому горизонту - максимуму II трансгрессии. И получилось, что на одной трансгрессивной (чудовской) пачке непосредственно лежит следующая (свинордская). Это никак невозможно. Тем более, что не узко регионально, а на широкой площади Русской платформы в раннешелонское время¹ господствовал не морской, а лагунный режим². В связи с этим мне хочется особо подчеркнуть, что стратиграфия должна отображать ход истории региона и соответствующего ему мира организмов. Ведь время-то шло без остановок, равномерно. Где-то оно зафиксировано слоями, богатыми окаменелостями, где-то бедными слоями, где-то породами, лишенными окаменелостей, а где-то - отсутствием самих слоев. И все это должно найти отражение в стратиграфической шкале.

Следующий пример. Трудности, возникающие при стремлении достигнуть точной послышной коррекции разрезов по обнажениям, выявились при изучении нижекаменноугольных отложений на северо-западном крыле Московской синеклизы. Так, для этого крыла было одновременно составлено два детальных послышных профиля, различавшихся в корреляции его западной и восточной половин. Смысл расхождения заключался в разной трактовке индикаторного значения присутствующих видов беспозвоночных. Автор одного варианта профиля рассматривал их как строгих показателей времени (это был более ранний, обычный, я бы сказал, „классический“ взгляд на окаменелости), а другой автор видел в них в первую очередь показатели определенных условий жизни, которые во времени перемещались. Второй автор оказался более прав.

Другой пример. Даже при составлении нормальной колонки разреза горизонта „а“ (с его 8 известняковыми слоями) по

¹ Раннешелонское время было впоследствии названо дубниковским, а позднешелонское - порховским.

² Один из профилей, через северозападное крыло Московской синеклизы, помещен в статье Р. Ф. Геккера [3].



обнажениям на одной только реке — р. Мсте — возникли трудности [2, 5, 6]. Дело в том, что часть этих слоев „а“ (средние слои: a_4 , a_5 и a_6) очень похожи друг на друга. Виды беспозвоночных на этом небольшом вертикальном протяжении разреза не успели измениться. И только ряд характерных тафономических и экологических признаков — различных в разных слоях (ориентировка окаменелостей, особенности захоронения, присутствие следов или их отсутствие) — наконец-таки помогли разобраться в разрезе и дать правильную корреляцию слоев.

Еще один пример. Когда мы распространили изучение нижнего карбона на южную часть Московской синеклизы, приходилось не раз вскрывать ошибки обычного порядка: одинаково фациальные отложения нередко признавались за разновозрастные.

Особенно ярко это проявилось на участках разреза, отвечающих времени появления в одном южном районе лагуны со своим режимом, отличным от нормального морского, с другими осадками и с другой фауной (9, рис. 2). Детальное изучение нижнего карбона Московской синеклизы позволило его авторам составить семь палеоэколого-литологических карт, а также ряд профилей, показывающих различный состав комплексов донных беспозвоночных, одновременно существовавших в различных условиях и постоянно их державшихся. Эта графика вошла в „Атлас литолого-палеогеографических карт СССР“.

И еще один пример детализации стратиграфии, которую вносит палеоэкологический метод работы. Пример взят из области изучения палеогена Ферганы [7] на уровнях алайских и туркестанских слоев („ярусов“ по прежнему обозначению). О.С. Вялов установил руководящих устриц для этих слоев, а именно: подрод *Turkostrea* для алайских и род *Fatina* для туркестанских. Кроме того, на основании большой разницы в породах внутри слоев этот исследователь разбил алайский „ярус“ на 2 части: Al_1 и Al_2 , а туркестанский на 3: Trk_1 , Trk_2 и Trk_3 . Мы же смогли произвести дальнейшее стратиграфическое расчленение, а именно, Al_2 разбили на 3 части (Al_2^1 , Al_2^2 и Al_2^3) и Trk_2 также на 3 части (Trk_2^1 , Trk_2^2 и Trk_2^3 — рис. 3). Это было сделано на основании отсутствия в Al_2^2 и Trk_2^1 устриц: в Al_2^2 полного отсутствия, а в Trk_2^1 — почти полного, а также из-за широкого распростра-

Рис. 2. Схема соотношения осадков и населения разных фациальных зон на юге раннекаменноугольного бассейна Московской синеклизы в веневское, тарусское и стешевское время. Согласно прежнему, неправильному варианту схемы, все известковые отложения в правой части схемы (правее двойной линии), начиная с веневского горизонта, были отнесены к нему. 1-8 — обозначения осадков, 9-31 обозначения остатков различных животных и растений.

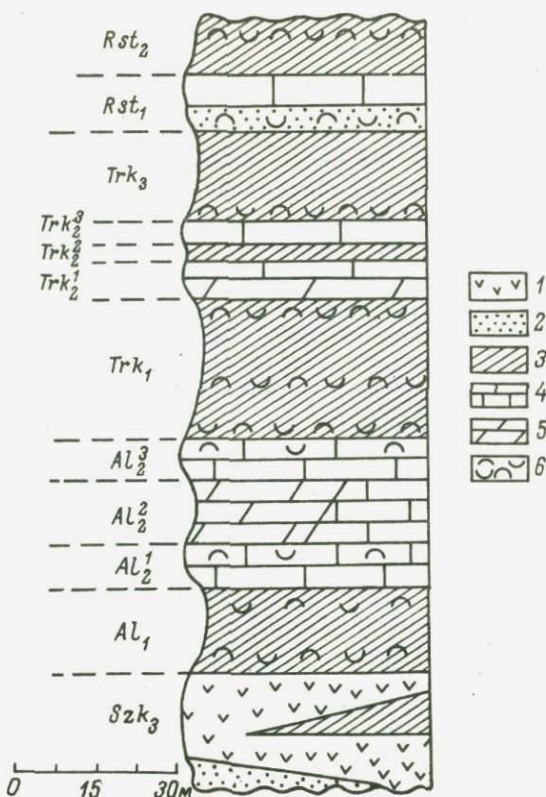


Рис. 3. Разрез алайского и туркестанского „ярусов“ палеогена Ферганской депрессии с дробным расчленением Al_2 и Trk_2 на основании палеоэкологических данных.

1 - гипсоносные пачки, 2 - пески и алевроиты, 3 - глины и мергели, 4 - известняки, 5 - доломиты, 6 - устричники.

нения на этих стратиграфических уровнях своеобразного сообщества моллюсков *Eulima*, *Meretrix tshangirtaschensis*, сообщества *Unio*, обедненного сообщества фораминифер и доломитовых осадков. Подчеркну, что для палеоэколога и стратиграфа отсутствие важных органических форм (в данном случае устриц) так же существенно, как и их присутствие. В этом также заключается разница между подходом палеонтолога-систематика и палеоэколога.

В обоих случаях это отсутствие устриц, вообще столь характерных для палеогенового Ферганского залива, обозначало резкое изменение экологических условий, а именно, понижение солености вод в заливе, а также за его пределами, при котором устрицы уже жить не могли. Это явление носило региональ-

ный характер, и поэтому оно должно быть отражено в стратиграфическом членении разреза, так как, повторяю, стратиграфия должна отражать историю региона. А ход истории был таков, что как раз в моменты Al_2^2 и TrK_2^1 происходило нечто важное: вследствие затрудненного сообщения с открытым морем на дне Ферганского залива накапливалась органика, давшая нефть. (Ферганский палеоген нефтеносен).

Из приведенных примеров, а также из данных монографии Е.А. Ивановой и И.В. Хворовой, упомянутых работ В.С. Сорокина и Н.Н. Форша, из исследований А.В. Македонова с сотрудниками пермского Печорского угольного бассейна [8], О.А. Бетехтиной позднепалеозойского Кузнецкого угольного бассейна и других работ, число которых все же еще не очень велико, можно видеть, что детальная стратиграфия на экологической основе в СССР разрабатывается уже несколько десятилетий. Поэтому мы можем полностью согласиться с А. Мартинсоном [10], который писал, что „значительный экостратиграфический успех может быть до сих пор отмечен только для четвертичного периода; развитие должно быть направлено в сторону достижения сходных знаний для более ранних отрезков фанерозоя“.

В зарубежной литературе только в последнее время наблюдается оживленный интерес к синэкологической тематике и появляются статьи о сообществах организмов и их последовательности на дне древних морей. Вместе с тем в стратиграфию вводится новый термин „экостратиграфия“. На самом же деле так называемая „экостратиграфия“ не представляет что-либо особое, а есть обязательная часть биостратиграфии в правильном, полном ее понимании, подобно тому, как экология есть часть биологии. Биостратиграфия не может быть полноценной без учета экологических данных. (Если употреблять термин „экостратиграфия“ как часть биостратиграфии, то пришлось бы иметь другой термин для обозначения биостратиграфии на основе руководящих форм, что совершенно излишне).

В заключение можно выразить пожелание, чтобы число подробных палеоэколого-литологических исследований быстро множилось. Те, кто интересуется стратиграфией, а это в первую очередь МСК и его комиссии, могут быть уверены, что такие исследования избавят их от допускаемых еще ошибок, дадут детальнейшие стратиграфические схемы и наиболее точные корреляции разрезов.

Л и т е р а т у р а

1. Атласы литолого-палеогеографических карт СССР, т. II. Девонский, каменноугольный и пермский периоды. М., 1969;

2. Геккер Р.Ф. К постановке палеоэкологического изучения нижнего карбона Ленинградской области. - В кн.: Материалы по региональной и прикладной геологии Ленинградской области и Карельской АССР, № 2, Л., 1938.
3. Геккер Р.Ф. Работы карбоновой палеоэкологической экспедиции 1934-1936 гг. - Труды ПИН АН СССР, 1940, т. IX, в. 4.
4. Геккер Р.Ф. Сопоставление разрезов восточной и западной подовин Главного девонского поля и основные черты экологии его фауны и флоры. - Изв. АН СССР, сер. геол., 1954, в. 4, с. 75-100.
5. Геккер Р.Ф. К вопросу о методах биостратиграфии. - Геол. сб. Львовского геол. общ-ва, 1956, № 2-3, с. 137-157.
6. Геккер Р.Ф. Введение в палеоэкологию. М., 1957, 126 с.
7. Геккер Р.Ф., Осипова А.Н., Бельская Т.Н. Ферганский залив палеогенового моря Средней Азии, его история, осадки, фауна, флора, условия их обитания и развитие. Кн. 1 и 2. М., 1962, кн. I, с. 3-334, кн. II, с. 3-331.
8. История угленакопления в Печорском бассейне. М., 1965.
9. Осипова А.И., Геккер Р.Ф., Бельская Т.Н. Закономерности распространения и смены фауны в поздневизейском и ранненамюрском эпиконтинентальных морях Русской платформы. - В кн.: Современные проблемы палеонтологии. (Труды ПИН АН СССР, 1971, т. 130, с. 279-293).
10. Martinsson A. Editor's column, Ecostratigraphy. - Lethaia, 1973, vol. 6, N 4, p. 441-443.

В. И. П у ш к и н

ФАЦИАЛЬНАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ
И БРАХИПОДОВО-МШАНКОВЫЕ АССОЦИАЦИИ
ОАНДУСКОГО И РАКВЕРЕСКОГО ГОРИЗОНТОВ
ОРДОВИКА СЕВЕРНОЙ БЕЛОРУССИИ

В настоящей статье изложены результаты некоторых экологических исследований, проведенных автором в пределах двух горизонтов, венчающих разрез среднего ордовика на территории северной Белоруссии и смежных районов Литвы и Латвии (рис.1). Эти отложения рассматриваются нами как аналоги оандуского и раквереского горизонтов. В пределах района исследований отложения этих горизонтов пользуются наибольшим распространением по сравнению с другими частями ордовикского разреза

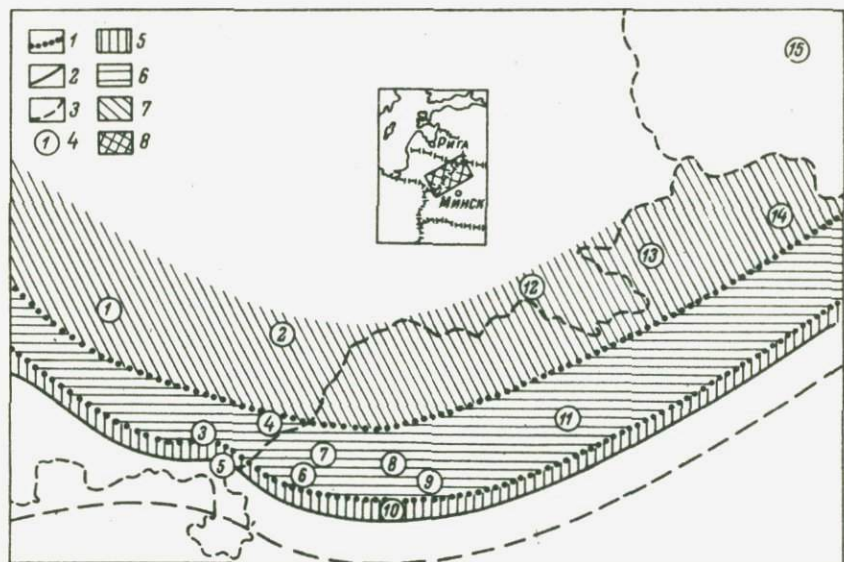


Рис. 1. Схематическая карта фациальных зон оандуского горизонта Северной Белоруссии и смежных районов Литвы.

1 - границы между фациальными зонами; 2 - граница современного распространения отложений; 3 - предполагаемая граница береговой линии; 4 - скважины; 5 - фациальная зона I; 6 - фациальная зона II; 7 - фациальная зона III; 8 - район исследований.

и трансгрессивно перекрывают различные по возрасту горизонты ордовика и кембрия. Они четко отличаются от подстилающих и покрывающих отложений рядом своеобразных особенностей и в то же время характеризуются определенной изменчивостью по площади. Нами послойно изучены отложения названных горизонтов в разрезах 11 скважин (рис. 1). Кроме макролитологического изучения кернов скважин, многие образцы исследовались под биноклем, что способствовало выявлению ряда интересных текстурных и структурных особенностей. Вместе с этим были проведены детальные фаунистические исследования - изучены все обнаруженные в породах остатки мшанок и брахиопод, в результате чего удалось проследить изменения комплексов этих организмов по площади и зависимость их от смены фаций. Рассмотрим более подробно литологические и фаунистические особенности каждого горизонта в отдельности.

Оандуский горизонт представлен толщей рыхлых, зеленовато-серых глин и мергелей, в которой неравномерно распространены прослой, линзы и комки глинистых известняков. Характерной особенностью горизонта является присутствие в его составе

вместе с глинистыми известняками прослоев биоморфных брахиоподовых известняков и окатанной известняковой гальки с пиритизированными „выеденными“ поверхностями.

Детальное изучение макролитологических особенностей оандуского горизонта и характер распространения фауны мшанок и брахиопод в его пределах свидетельствуют о постепенном биофациальном изменении горизонта с юга и юго-востока на север и северо-запад, т. е. параллельно линии современного распространения отложений. Устанавливается определенная зональность в постепенном изменении литологии отложений и соответствующих комплексов фауны в указанном направлении. При прослеживании этих изменений нами выделены в пределах горизонта три фациальные зоны (рис. 1), границы между которыми устанавливаются со значительной долей условности, так как изменения пород по площади и связанные с ними изменения фаунистических комплексов носят весьма постепенный характер. В каждой зоне распространен определенный, только ей свойственный комплекс пород, отличающийся некоторыми, в основном незначительными особенностями от комплекса пород соседней зоны. Каждая из этих зон заключает в себе и определенную ассоциацию мшанок и брахиопод, отличную от аналогичных комплексов этих ископаемых в соседних зонах. Таким образом, в пределах оандуского горизонта в районе исследований выделены фациальные зоны I, II и III с соответствующими им экологическими комплексами мшанок и брахиопод, которые мы нумеруем в таком же порядке - I, II и III.

Фациальная зона I оандуского горизонта. В данную зону входят отложения, распространенные в наиболее прибрежной полосе развития пород оандуского горизонта (рис. 1) и заключающие ассоциацию мшанок и брахиопод, которые объединены в экологический комплекс I. Ширина рассматриваемой фациальной зоны 5-8 км, мощность пород 4.3-4.5 м. Отложения и фауна данной зоны изучались из разрезов скважин 10 и 5. Представлены отложения толщей зеленовато-серых глин и мергелей, в которой относительно немногочисленны и маломощны прослои и линзы глинистых и биоморфных известняков. Последние сложены примерно наполовину раковинами одного вида *Howellites wesenbergensi* (Wysog.), но часто в их образовании весьма значительную роль играют членики криноидей и тогда породы представляют собой криноидно-брахиоподовые известняки. В глинах и особенно в мергелях часто содержится значительная примесь песчано-алевроитового материала, иногда настолько значительная, что породы следует называть известковистыми песчаниками или алевролитами. Здесь же встречены редкие, хорошо окатанные гравийные зерна кварца, диаметром 3-6 мм. Известняковая галька с пиритизированными поверхностями, характерная для всего горизонта, здесь относительно редка, а размеры ее достаточно малы (1-5 см).

Фауна мшанок и брахиопод фациальной зоны I весьма обильна и достаточно разнообразна, но нередко представлена скоплениями только одного или нескольких видов. Среди видов, пользующихся массовым распространением, следует в первую очередь назвать *Howellites wesenbergensi* (Wysog.), *Rafinesquina poljensis* Alich., *Heterotrypa massalis* (Bassl.), *Mesotrypa strumaeformis* sp. nov., *Eridotrypa aedilis* (Eichw.) и некоторые другие. Всего установлено 16 видов и подвидов мшанок и 7 видов брахиопод. Из 16 видов мшанок 6 являются общими для всех трех фациальных зон оандуского горизонта, 7 видов — общими для двух первых зон и 3 вида являются „эндемиками“, свойственными только фациальной зоне I. Из 7 видов брахиопод 3 вида распространены по всему горизонту, 1 вид встречен в I и II фациальных зонах, еще 1 вид — в зонах I и III, а 2 вида являются „эндемиками“. Количественное соотношение всех изученных видов показано на гистограммах (рис. 2), и мы в дальнейшем не будем столь подробно останавливаться на количественных характеристиках, а будем лишь ссылаться на соответствующие гистограммы.

Кроме мшанок и брахиопод в отложениях рассматриваемой зоны обнаружены многочисленные остракоды, трилобиты, криноидеи, ядра мелких гастропод и пелеципод, обрывки рабдосом граптолитов. Подобное разнообразие фауны характерно и для остальных фациальных зон оандуского горизонта с некоторыми лишь вариациями ее количественного соотношения. Небезынтересно обнаружение в известковистой глине в скв. 10 (гл. 124.6м) скопления ядер мелких пелеципод и гастропод, вместе с которыми встречены только редкие мшанки и разрозненные членики криноидей, в то время как брахиоподы почти полностью отсутствуют. По-видимому, здесь мы имеем дело со своеобразным и довольно редким ориктоценозом моллюсков, отличающимся от обычных брахиоподово-мшанково-криноидных ориктоценозов.

Любопытными представляются некоторые особенности экологического характера фациальной зоны I. Так, широко распространенный вид мшанок *Heterotrypa massalis* Bassl., образующий в условиях других фациальных зон правильные полусферические зоарии, здесь часто образует желваковидные, стержневидные и пластинчатые зоарии. Аналогичные вариации наблюдаются и у мшанок *Mesotrypa strumaeformis* и *Anaphragma exile*. Первый вид в условиях других фациальных обстановок образует желваковидные (часто правильно-сферические) зоарии, тогда как для *A. exile* характерны крупноветвистые, часто ветвящиеся зоарии. В пределах же фациальной зоны I оба вида образуют незначительно вытянутые стержневидные зоарии с прекрасно развитыми следами прикрепления к субстрату. Думается, что своеобразие формообразования названных видов определяется спецификой их условий

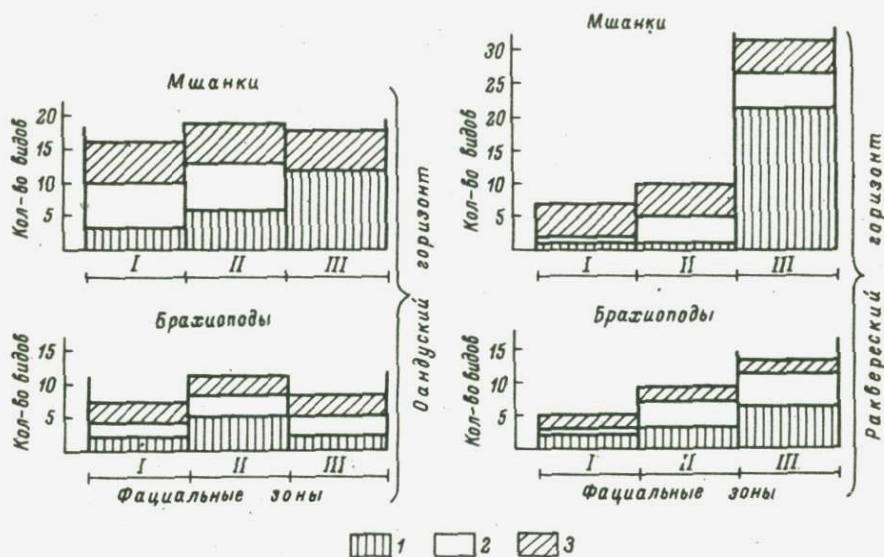


Рис. 2. Гистограммы видового состава мшанок и брахиопод оандуского и раквереского горизонтов Северной Белоруссии.

обитания. Условия жизни этих видов мшанок на необычных для них песчаных грунтах вызвали определенные изменения формы зоариев, а большая, очевидно, подвижность водной среды требовала прочного прикрепления (прирастания) к субстрату.

Фациальная зона II оандуского горизонта представлена отложениями, сменяющимися в северном и северо-западном направлениях отложения предыдущей зоны. Ширина зоны распространения этих пород 15–25 км, мощность их 4,8–8,2 м. Отложения вскрыты скважинами 3, 4, 6, 7, 8, 9 и 11.

Представлены они в основном теми же литологическими разностями, которые указывались при характеристике фациальной зоны I. Отличием от последней является постепенное уменьшение терригенной примеси в отложениях зоны II и возрастание общей карбонатности разреза, выражающееся в увеличении количества комков, линз и прослоев глинистых известняков. Следствием последнего является широкое распространение в разрезе пород с комковатой и полукомковатой текстурой. Определенным отличием от отложений фациальной зоны I служит также уменьшение числа прослоев биоморфных известняков, которые здесь приурочены главным образом к нижней половине разреза, а также увеличение количества и размеров известняковой гальки. Последняя представлена обычно лепешковидными образованиями диаметром 1–7 см и высотой 0,5–3,0 см, но иногда диаметр ее может превышать диаметр зерна (10–12 см).

В разрезе скв. 6 (гл. 252.2 м) найдена крупная галька, превышающая диаметр зерна, высотой 3.0-3.5 см, в которой нами обнаружены следующие ископаемые: *Anaphragma exile* sp. nov., *Mesotrypa strumaeformis* sp. nov., *Heterotrypa massalis* (Bassl.), *Platystrophia* cf. *lynx ovalis* Alich., *P. sp.* Приведенный комплекс мшанок и брахиопод указывает на кейласко-оандуский возраст вмещающих пород, но по количественному обилию первых трех видов и по некоторым другим особенностям следует считать более вероятным оандуский возраст. Таким образом, присутствие пиритизированной гальки известняков в породах оандуского горизонта следует связывать либо с размывом известняков нижележащего кейлаского горизонта, либо с размывом и перетолжением оандуских известняков, вызванным интенсивной оандуской трансгрессией, пришедшей на нашу территорию с северных и северо-западных районов Балтийского бассейна.

Комплексы мшанок и брахиопод фациальной зоны II несколько более разнообразны по сравнению с таковыми предыдущей зоны. Здесь установлено 19 видов мшанок, из которых 6 видов встречены только в данной зоне, и 11 видов брахиопод, среди которых 5 „эндемиков“. Соотношение всех изученных видов наглядно иллюстрировано (рис. 2). Интересно, что для данной зоны (по сравнению с предыдущей) характерно примерно одинаковое изменение (в процентном отношении) комплексов мшанок и брахиопод, что, по-видимому, свидетельствует о благоприятных условиях для развития обеих групп организмов и о хорошей их уживаемости между собой. Фациальная зона II характеризуется наибольшим в пределах оандуского горизонта видовым разнообразием мшанок и брахиопод и достаточно широким распространением отдельных видов, хотя случаи массового захоронения одного или нескольких видов встречаются реже, чем в зоне I. Породы зоны II образовывались, по-видимому, в несколько более глубоководной (более удаленной от берега) части шельфа, чем породы предыдущей зоны, что сопровождалось относительно меньшим привнесом терригенного материала и более спокойным гидродинамическим режимом водной среды.

Фациальная зона III оандуского горизонта представлена отложениями, распространяющимися к северу и северо-западу от полосы распространения фациальной зоны II. Ширина зоны точно не установлена в связи с отсутствием достоверных данных о ее северной границе. Мощность отложений зоны III 6.7-7.5 м. Они вскрыты скважинами 1, 2, 12, 13, 14, 15 и представлены толщей мергелей, реже глин, с обильными комками, линзами и прослоями плотных глинистых известняков. В отличие от пород предыдущей зоны здесь практически отсутствует примесь терригенного материала и заметно уменьшается количество прослоев биоморфных известняков и пиритизированной известняковой гальки. Появляются несколько иные, отсутствующие в

описанных ранее отложениях разности глинистых известняков и детритовых мергелей, содержащие своеобразную фауну. Среди последней наибольшим видовым и количественным разнообразием пользуются мшанки, относящиеся к 18 видам, из которых 12 видов являются „эндемиками“, а оставшиеся 6 видов характерны для всего оандуского горизонта. Столь широкое распространение мшанок, не известных из предыдущих зон, указывает на определенное своеобразие условий обитания этих ископаемых в данной фациальной зоне. Брахиоподы в зоне III также достаточно многочисленны. Всего установлено 8 видов брахиопод, из которых только 2 вида являются „эндемиками“. Существенное отличие комплекса брахиопод от сопутствующей ему ассоциации мшанок (при сравнении этих комплексов с аналогичными комплексами зоны II) указывает на достаточную сложность характера развития бентоса и на неодинаковую реакцию разных групп фауны на постепенную смену условий обитания.

Таким образом, в оандуском горизонте Южной Прибалтики установлено 38 видов мшанок и 17 видов брахиопод. Выяснено, что в связи с постепенным изменением литологических особенностей отложений определенным образом меняется видовое и количественное разнообразие мшанковых и брахиоподовых ассоциаций. Установлено, что в фациальных зонах II и III, распространявшихся дальше от береговой линии, чем зона I, систематическое разнообразие мшанок и брахиопод несколько превышает таковое зоны I. Это свидетельствует, по-видимому, о несколько более благоприятных для жизни бентоса условиях обитания в тех участках бассейна, которые соответствовали двум последним фациальным зонам. Можно предположить, что относительно неблагоприятными условиями для жизни бентоса являлись значительный привнос терригенного материала, что, в свою очередь, свидетельствует о близости береговой линии; большая подвижность водной среды, о чем говорят следы прочного прикрепления к субстрату различных зоариев мшанок, отсутствие среди них хрупких зоариев криптостомид и рабдомезонид, а также груборебристость раковин брахиопод. В то же время в фациальных зонах II и III уже широко распространены непрочно прикрепляющиеся двуслойно-симметричные зоарии криптостомид, тонкие веточки рабдомезонид и относительно хрупкие, тонкостройчатые раковины строфоменид. Представляется любопытным также резкое возрастание „эндемичности“ мшанок в фациальной зоне III и уменьшение в этой же зоне видового разнообразия и „эндемизма“ брахиопод, что, по-видимому, свидетельствует об определенной смене условий обитания и разной приспособляемости к ним различных групп бентоса.

Раквереский горизонт не отличается той достаточно резкой фациальной дифференцированностью, которая отмечалась при характеристике оандуского горизонта. В пределах района исследований горизонт сложен относительно однородной толщей серых,

глинистых, участками микро- и скрытозернистых известняков с подчиненными им прослоями рыхлых, зеленовато-серых мергелей. В отличие от мергелей оандуского горизонта раквереские мергели содержат значительно меньшее количество детрита, а нередко совершенно лишены его. Прослой биоморфных криноидно-брахиоподовых известняков и известняковая галька, характерные для горизонта оанду, здесь отсутствуют. Несмотря на относительную однородность литологического состава горизонта, он все же характеризуется некоторой фациальной дифференцированностью, которая в основном совпадает с фациальной зональностью, установленной для оандуского горизонта. Выявлено, что вместе с постепенным изменением литологии отложений определенным образом меняются и комплексы мшанок и брахиопод. Таким образом, в пределах раквереского горизонта мы также выделяем три фациальные зоны, площади распространения которых будут грубо совпадать с площадями распространения аналогичных зон оандуского горизонта.

Фациальная зона I раквереского горизонта охватывает наиболее близкие к границе современного распространения отложения. Ширина зоны грубо соответствует ширине зоны I оандуского горизонта. Мощность отложений в разрезах Акмяние и Лустышки 3.6 и 2.0 м. Представлен горизонт в этих скважинах толщей доломитизированных глин и мергелей со значительной примесью песчано-алевролитового материала. Прослой и комки глинистых известняков здесь редки, маломощны и подвержены в значительной степени действию процессов доломитизации и пиритизации. В мергелях, глинах и известняках развиты многочисленные пиритизированные пленки, пятна и подтеки, нередко придающие породам пятнистый облик.

Остатки мшанок и брахиопод достаточно многочисленны, но из-за сильной доломитизации обладают недостаточной сохранностью и редко могут быть диагностированы с точностью до вида. Здесь установлено 7 видов мшанок, из которых 5 видов являются общими для всего горизонта и лишь один вид распространен только в отложениях данной зоны (рис. 2). Среди брахиопод выявлено 5 видов, из которых 2 являются „эндемиками“. Таким образом, для фациальной зоны I раквереского горизонта характерна достаточная бедность видового состава мшанок и брахиопод, что частично указывает на относительно неблагоприятные условия обитания бентоса в данной зоне морского бассейна. Об этом свидетельствуют, кроме того, формы зоариев мшанок - крупноветвистые, с широко распространенными следами прикрепления к субстрату, пластинчатые, прочно обрастающие объекты, лежащие на дне водоема, и массивные, полусферические, удерживающиеся на субстрате при помощи „мезопороподобных ячеек“. Брахиоподы представлены видами с груборебристыми и прочными раковинами - три вида *Platystrophia*, *Howellites wesenbergensis* (Wysog.)

и *Vellamo verneuli* (Eichw.). Помимо мшанок и брахиопод в описываемых отложениях найдены лишь многочисленные членики криноидей, в то время как представители других групп фауны почти полностью отсутствуют. По всей видимости, бентосная фауна в пределах зоны I обитала в условиях большого мелководья и интенсивных движений водной среды на достаточно плотных опесчаненных илах, вследствие чего ее представители несут следы прочного прикрепления к субстрату, либо имели прочные, не поддающиеся разрушению раковины.

Фациальная зона II раквереского горизонта представлена отложениями, сменяющими по простираению отложения зоны I. В изученных разрезах мощность отложений 3,4–5,8 м. Представлены они однородными, серыми, в разной степени глинистыми известняками с редкими и маломощными (2–10 см) прослоями зеленовато-серых мергелей. Переходы между прослоями мергелей и известняков часто нечеткие, постепенные, вследствие чего в этих участках породы приобретают комковатое строение. Породы в разной степени доломитизированы и пиритизированы, нередко с пиритизированными пленками, пятнами и разводами.

Мшанки и брахиоподы здесь несколько более многочисленны и разнообразны, чем в предыдущей зоне, но по той же причине (вследствие доломитизации) комплексы их вряд ли можно считать полностью выявленными. Всего установлено 10 видов мшанок, среди которых почти все встречаются и в соседних зонах. Лишь один вид *Ptilodictya* cf. *flabellata* (Eichw.) можно считать более или менее достоверным „эндемиком“ данной зоны. Примерно такое положение наблюдается и у брахиопод, с той лишь разницей, что из 9 найденных здесь видов 3 вида встречаются только в фациальной зоне II. Таким образом, по сравнению с зоной I для фациальной зоны II характерно несколько большее систематическое разнообразие фауны, но обе зоны, несмотря на определенные различия литологического состава отложений, характеризуются малым числом „эндемиков“.

Фациальная зона III раквереского горизонта обладает довольно резкими отличиями от первых двух зон. Отложения данной зоны представлены плотными, в разной степени глинистыми известняками с подчиненными им прослоями мергелей и глин. Контакты глинисто-мергельных прослоев с известняковыми, как правило, резкие, бугристые. Известняки однородные, крепкие, содержащие мелкий пиритизированный детрит, фауна в них относительно редка. Мергели и глины зеленовато-серые, до темно-серых, часто плитчатые, довольно крепкие (реже рыхлые), содержат обычно богатую и разнообразную фауну мшанок, брахиопод, трилобитов, иглокожих, моллюсков. В скв. 14 на гл. 344.0 и 346.5 м обнаружены два прослоя (M=3–5 см) мшанковых биоморфных известняков, сложенных примерно на 50% ветвистыми и желваковидными зоариями трепостомат.

Среди последних главную породообразующую роль играют *Eridotrypa aedilis* (Eichw.), *Anaphragma exile* sp. nov.; *Mesotrypa strumaeformis* sp. nov. Вместе с мшанками в биоморфных известняках встречены обильные членики криноидей и обломки раковин мелких брахиопод. Нередко встречаются прослой глинистых известняков „брекчиевидного” облика — с многочисленными прослоями и пропластками глины и мергелей, по которым развиваются мелкие зеркала скольжения. Такие разности, как правило, переполнены разнообразными зоариями мшанок. В породах многообразны следы интенсивной пиритизации, обычно выражающиеся в виде пятен и подтеков. В разрезе скв. 14 обнаружено несколько пиритизированных поверхностей перерывов, в этих участках интенсивность пиритизации пород особенно значительна.

Фауна мшанок и брахиопод рассматриваемой зоны отличается большим своеобразием. Всего установлен 31 вид мшанок, из которых 20 видов пока не известны в других зонах. Весьма примечательно, что здесь появляется ряд родов мшанок, отсутствующих в предыдущих фациальных зонах — *Rhombotrypa*, *Diplotrypa*, *Rhinopora*, *Oanduellina* gen. nov. В зоне III установлено 13 видов брахиопод, 6 из которых являются „эндемиками” данной зоны. Как мшанковые, так и брахиоподовые ассоциации обнаруживают существенные отличия от аналогичных ассоциаций соседних фациальных зон. Эти отличия проявляются в первую очередь в появлении большого количества новых элементов фауны, что указывает на преобладание в пределах данной зоны значительно более благоприятных условий для жизни бентоса по сравнению с условиями предыдущих фациальных зон.

Таким образом, в раквереском горизонте установлено 33 вида мшанок и 18 видов брахиопод, распределение которых по площади иллюстрирует рис. 2. Бросается в глаза, что при движении от линии современного распространения отложений в глубь Балтийского бассейна наблюдается постепенное обогащение систематического состава мшанок и брахиопод, достигающее максимума в III зоне. Очевидно, самыми благоприятными условиями (в пределах изучаемой территории) для жизни бентоса являлись относительно более глубоководные участки водоема, в то время как более прибрежные его части представляли собой менее густо населенные бентосом пространства морского дна. В отдельных локальных участках зоны III складывались, очевидно, условия, благоприятствующие образованию массовых поселений ветвистых мшанок, возможно, прочно прикрепляющихся друг к другу и образующих каркасные образования типа биогермов или биостромов. Неблагоприятные условия для обитания бентоса в зоне моря, соответствующей фациальным зонам I и II, по всей видимости, были связаны с близостью береговой линии, что обуславливало привнос терригенного материала с

материковой части Белорусского массива и неустойчивый гидродинамический режим. При сравнении соответствующих фациальных зон оандуского и раквереского горизонтов между ними наблюдаются довольно значительные различия. Если все три зоны оандуского горизонта характеризуются значительным разнообразием и богатством систематического состава фауны, причем максимум видового разнообразия приходится на среднюю зону, то в пределах раквереского горизонта наблюдается постепенное обогащение видового разнообразия в направлении наибольшего удаления от береговой линии. Подобное несоответствие фаунистических особенностей двух горизонтов объясняется, на наш взгляд, тем, что отложения оандуского горизонта представляют собой резко трансгрессивный комплекс пород, содержащий почти повсеместно богатую фауну, тогда как породы раквереского горизонта отлагались в условиях уже сформировавшегося морского бассейна с четко очерченной береговой линией. Оптимальные условия для жизни бентоса в раквереском бассейне создавались, как показывает анализ фауны, в зоне, довольно значительно удаленной от береговой линии, а с приближением к последней условия для жизни бентоса постепенно ухудшались.

Д. Л. К а л ь о

О СИЛУРЕ ПРИБАЛТИКИ В КАЧЕСТВЕ ЭКОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Экостратиграфия (экологическая или экосистемная стратиграфия) как термин имеет недавнюю историю. Если не принимать во внимание немногие и в известной мере случайные употребления этого термина, то первым, вполне определенным его появлением можно считать редакторскую статью А. Мартинсона в последнем номере *Lethaia* за 1973 год [17]. Поэтому и неудивительно, что сущность и цели экостратиграфии многим недостаточно известны, неясно ее положение среди других разделов стратиграфии, слабо разработаны ее теория и методика. Это дало повод некоторым исследователям вообще сомневаться в надобности использования этого термина, считая, что по существу термин экостратиграфия ничего нового не дает.

Говоря о месте экостратиграфии в классификации наук, следует подчеркнуть, что она без всякого сомнения является разделом стратиграфии, точнее биостратиграфии. Поэтому экостратиграфия никак не может быть отождествлена ни с биостратомией, ни с палеоэкологией. Хотя, конечно, изучение распределения органических остатков в отложениях и экологии древних организмов является основным методом ее работы, но цели, стоящие перед экостратиграфией, другие.

А. Мартинсон называет экостратиграфией раздел стратиграфии, который занимается корреляцией древних экосистем и расположением их в геохронологической шкале, а также установлением уровней геологического времени при помощи экологически определенных стратиграфических подразделений.

Б.С. Соколов в советской программе по экостратиграфии несколько расширяет методический арсенал экостратиграфии, отмечая, что реконструкция временных связей экосистем по ископаемым ассоциациям („ориктосистемам“) должна быть основана не только на палеобиологических методах, но и на всех других методах, позволяющих восстанавливать историко-геологический процесс, различные параметры среды жизни и уточнять датировку геологических событий.

Исходя из вышеприведенных положений, нам кажется правильным считать главной задачей экостратиграфии корреляцию разрезов разнофациальных отложений (и разработку соответствующей методики) при помощи экологического и экосистемного анализа органических остатков и среды.

Как известно, корреляция разрезов разнофациальных отложений является одной из наиболее трудных проблем стратиграфии и ей посвящено немало исследований [5]. Но в данном случае речь идет исключительно о корреляции посредством экологического и экосистемного анализа.

Вторая задача экостратиграфии – разработка экостратиграфических схем и экологически обоснованных стратиграфических подразделений, на наш взгляд, имеет специфичное значение и применение.

Ни в коем случае нельзя противопоставлять экостратиграфию био- или хроностратиграфии. По нашему мнению, ключ прогресса в стратиграфии состоит в комплексном и гибком применении разных методик. До сих пор экология вымерших организмов и данные об экологическом контроле их распространения использовались в стратиграфии явно недостаточно. Традиционно эти исследования охватывали брахиопод, кораллов и некоторые другие бентосные группы фауны. Появление в последнее время ряда работ по фациальной зависимости граптолитов [8] и конодонтов [15] означает положительное изменение взглядов исследователей в отношении оценки значения экологии всех типов организмов.

Экостратиграфический подход ставит экологию в основу стратиграфии и тем самым дает новую цель палеоэкологическим исследованиям, создавая широкую основу для внедрения в геологическую практику методики экосистемного анализа.

Проведенные силурийской группой Института геологии АН ЭССР разносторонние исследования Палеобалтийского бассейна накопили определенный опыт, позволяющий сделать некоторые предварительные выводы по методике экостратиграфических исследований.

В первую очередь следует иметь в виду, что для успешного решения основной задачи экостратиграфии полезно иметь:

а) по возможности полное представление о фациальной обстановке и распространении фауны в бассейне и

б) достаточно детальную схему стратиграфического расчленения отложений.

Для изучения фациальной обстановки и распределения органических остатков известен ряд плодотворных идей и методов. Вспомним хотя бы прекрасные образцы таких работ, выполненных Р. Ф. Геккером и его школой по изучению девона Главного девонского поля (фациальные ряды), Ферганского палеогенового залива или карбонового моря Русской платформы с выделением и характеристикой фациальных зон и соответствующих сообществ организмов [1, 2, 9]. Это так называемое комплексное палеоэкологическое изучение древних бассейнов является прочной основой для решения специальных экостратиграфических проблем.

Кроме того, имеются и многие другие подходы и приемы, используемые в этих целях, в основном более частные — например, ряды сообществ Циглера и Хэрста, фациальные модели Андерсона и Бретского и т. д. [7, 11, 12, 17]. Интересные работы опубликованы по трофическому анализу [11, 16]. В последнее время такие работы стали появляться относительно часто.

В литературе имеются на этот счет достаточно хорошие обзоры [9, 12]. В общем надо подчеркнуть следующее: 1) разные фациальные модели, ряды сообществ, закономерности динамики изменения жизненных условий и другие аналогичные обобщения являются, как правило, моделями, описывающими конкретную ситуацию в том или другом бассейне и поэтому, хотя и имеют некоторые общие черты, не являются универсальными и 2) все они (известные нам) являются неполными с точки зрения целых седиментационных бассейнов. Например, вышеуказанная фациальная модель Андерсона охватывает только прибрежную зону моря в пределах шельфа, но не распространяется на склоновые (батинальные) и океанические (абиссальные) фации.

Следовательно, важно выбрать или разработать фациальную модель, адекватно описывающую реальную обстановку изучаемого бассейна. Для силура Палеобалтийского бассейна разработана такая фациальная модель, первый вариант которой был опубликован в коллективной монографии „Силур Эстонии“ [10], и затем значительно усовершенствован [8]. Более подробно эта модель охарактеризована в указанных выше работах, поэтому в настоящей статье мы приведем только его общую идею и основные подразделения.

Данная фациальная модель обобщает материал по всему силурийскому бассейну Восточной Прибалтики, называемому иногда Палеобалтийским бассейном в узком смысле. Этот бассейн являлся похожим на залив периконтинентальным морем, распо-

ложенным в поясе теплого тропического климата и характеризовавшимся преимущественно карбонатным осадконакоплением. Фенно-сарматский континент, по крайней мере его прибрежные районы, имел весьма плоский, пенепленизированный рельеф. Последнее обстоятельство обусловило, в частности, очень незначительный привнос грубого терригенного материала со стороны континента в бассейн.

Специфика бассейна является одновременно и ограничением применимости рассматриваемой модели.

По указанной выше модели в бассейне выделяются следующие 5 фаций или фациальных зон, последовательно окаймляющих берега моря и характеризующихся специфичным набором отложений, фауны и других признаков:

лагунная — наиболее прибрежная тихоходная литорально-лагунная фациальная зона представлена глинистыми доломитами с редкими остатками преимущественно лингулид, некотрых остракод, эвриптерид, агнат и водорослей;

отмельная — представлена разными зернистыми известняками; органогенными постройками и т. д., образовавшимися в зоне волнения; в них встречаются многочисленные остатки строматопороидей, кораллов, брахиопод, иглокожих и других групп; часто доминируют одна-две группы над остальными группами;

открыто шельфовая — ее отложения образовались около или ниже базиса волнения, фация представлена илистыми-зернистыми известняками, частично более или менее глинистыми, с разнообразным комплексом органических остатков; среди них встречаются остатки практически всех групп организмов, причем основные из них в более или менее равных количествах;

переходная — представлена илистыми известково-терригенными отложениями, образовавшимися в удаленно-тихоходной зоне моря. Отложения охарактеризованы многочисленными остатками брахиопод, остракод и трилобитов; встречаются также остатки моллюсков и иглокожих и редко граптолитов;

открыто морская, или депрессионная — представлена наиболее глубоководными, частично, вероятно, застойными илистыми терригенными отложениями с остатками граптолитов, редко также и с остатками лингулид, хиолитид и других групп организмов.

Первые три из перечисленных выше фациальные зоны рассматриваются в качестве шельфовых, но являются ли последние две фациями материкового склона или глубокой части шельфа остается еще дискуссионным. Во многом решение этого вопроса зависит от определения понятия „шельф” и его границ [6]. В данном обзоре, относя их к склоновым фациям, мы следуем Э.Х. Нестору и Р.Э. Эйнасто [8].

Брахиоподовые сообщества А. Циглера [21] связываются с нашей моделью следующим образом: сообщества *Lingula* и *Eoscoelia* встречаются в лагунной, *Pentamerus* в отмельной, *Stricklandia* в открыто шельфовой зонах, а сообщество *Clorinda* в переходной и, возможно, частично также в предыдущей фациальной зоне (см. также [3]).

По сравнению с вышеописанной моделью Э. Андерсона [12] для стабильных шельфов является более детальной в части наиболее прибрежных фаий: на месте нашей лагунной зоны выделяются приливо-отливная равнина и верхняя часть сублиторальной области, отмельная зона охватывает собственно „барьерную“ зону и прилегающую часть открытого шельфа (выше базиса волн), по Э. Андерсону. Остальная часть последнего соответствует нашим открыто шельфовой и частично переходной фациальным зонам.

Что касается стратиграфической основы, то мы стремимся к комбинации лито- и биостратиграфических схем. Наиболее объективно описывается стратиграфическое распространение остатков организмов при помощи зональных стратиграфических схем, составленных на основе соответствующей группы. В силу Прибалтики, учитывая также и Польшу и Готланд, самостоятельные зональные схемы, охватывающие разрез полностью или частично, составлены по многим группам фауны (строматопоридеям, табулятам, остракодам, конодонтам, трилобитам, брахиоподам, хитинозоям, граптолитам). Это, однако, только, так сказать, предварительные схемы, многие из которых следует переработать в свете накапливающейся экостратиграфической информации. Корреляция зональных схем по разным группам, обоснованная комплексным изучением разрезов, должна в дальнейшем дать основные критерии для решения проблемы сопоставления разнофациальных свит. Поскольку каждая группа организмов имеет свою оптимальную зону распространения, то переход от одной фаии к другой требует при корреляции тщательного учета экологии организмов.

При изучении фациальной обстановки бассейна литологическая и экологическая информация лучше всего обобщается при помощи литостратиграфических подразделений (свит, пачек) и литолого-фациальных карт. При этом следует подчеркнуть, что опыт изучения силура Прибалтики показывает полезность „бассейнового“ подхода к вопросам экологии, фациальной зональности, стратиграфии и т. д. Сущность бассейнового подхода состоит в выявлении причинной связи разных аспектов развития бассейна как целого.

Литолого-фациальные карты составлены для силурийского бассейна Прибалтики по 8 интервалам – три для лландовери, для венлока и пржидолия по два и один для лудлова.

Изучение последовательных стадий развития бассейна по литолого-фациальным картам показывает, что групповой состав

сообществ контролируется: а) фациальными (в том числе и био-фациальными) условиями и б) уровнем развития соответствующей группы фауны. Следовательно, на отдельных этапах развития бассейна структура экосистем аналогичных фациальных зон может быть весьма различной. Например, в позднем силуре Прибалтики в биосе значительно повысилась роль моллюсков, телодонтов и рыб, изменился таксономический состав остракод.

Выявляется также, что главными фациальными границами, ограничивающими распространение основных групп фауны, являются внутренний и внешний пределы переходной фациальной зоны, т.е. внешний край шельфа и внутренняя граница открыто-морской фации.

Согласно этому в бассейне действуют в основном три варианта зональных схем - на шельфе кораллово-брахиоподовые схемы, в зоне перехода - остракодовые (иногда также брахиоподовые и трилобитовые), далее на склоне и в океаническом бассейне - граптолитовые.

Некоторые группы микрофоссилий (часто планктонного образа жизни), как конодонты, хитинозои и акритархи, обыкновенно легко переходят границу открытошельфовой и переходной фациальных зон, представляя тем самым ценный материал для корреляции. Но они сравнительно редки или вообще отсутствуют в отменной фации.

Вышеизложенное позволяет сделать следующие выводы:

1. Ни одна группа фауны в отдельности не позволяет решить проблемы корреляции разнофациальных свит в целом. Это представляется важным подчеркнуть, в частности, в обстановке увлечения так называемыми архистратиграфическими группами, как граптолиты, конодонты и т.д., и несколько снисходительного отношения к другим.

Недавние исследования строматопороидей [7, 14] и табулят [4] Готланды и Эстонии выявили хорошие возможности этих групп для детальной корреляции при учете экологических условий, а в комплексе с другими группами именно эти группы обеспечивают корреляцию наиболее прибрежных отложений с глубоководными.

2. Значение распространения фауны как критерия корреляции может быть полностью раскрыто только при комплексном подходе - с учетом фациальной специфики бассейна и организмов, а также их филогенетического развития.

3. Лучше всего целям корреляции служат зональные биостратиграфические схемы, разработанные в одной фациальной зоне и отражающие смену однотипных сообществ. Например, для придолия о. Сааремаа М.П. Рубель установил следующую горизонтальную последовательность брахиоподовых сообществ: *Homeospira*, *Atrypella* и *Dayia* (последний род занимает наиболее удаленную зону от берега). В ряде разрезов он установил, что на границе лудлова и прижи-

доля род *Atrypella* появился на месте экологического эквивалента *Didymothyris*.

Значит, только экологический анализ способен показать действительную цену изменений состава фауны. В этом, т.е. в экологическом осмысливании наблюдаемых фактов и стратиграфических аргументов и состоит главное отличие экостратиграфии от других видов стратиграфии.

В заключение следует отметить, что экостратиграфия как особый раздел стратиграфии делает в настоящее время первые шаги и очень многое еще требует дальнейшей разработки, изучения и обобщения. Тем не менее положительный опыт комплексных палеоэкологических и других работ позволяет нам быть уверенным в большой пользе „экологизирования“ стратиграфии, как с точки зрения самой науки, так и решения практических задач поисков полезных ископаемых. Поэтому следует приветствовать всякие работы, вносящие положительный вклад в этот раздел Международной программы геологической корреляции.

Л и т е р а т у р а

1. Г е к к е р Р.Ф. Отложения, фауна и флора Главного девонского поля. - В кн.: Фауна девонского поля. М.-Л., 1941, т. 1.
2. Г е к к е р Р.Ф., О с и п о в а А.И., Б е л ь с к а я Т.Н. Ферганский залив палеогенового моря Средней Азии. М., 1962, 687 с.
3. К а л ь о Д.Л. Фациальный контроль распространения фауны в силурийском бассейне Прибалтики. - В кн.: Межд. геол. конгресс. XXIУ сессия. Палеонтология (доклады советских геологов). М., 1972, с. 15-19.
4. К л а м а н и Э.Р. К корреляции разрезов Висбюского водпада (о. Готланд) и глинта Северного Сааремаа (Эстония) по кораллам. - Изв. АН ЭССР, сер. хим.-геол., 1976.
5. М е н н е р В.В. Биостратиграфические основы сопоставления морских, лагуновых и континентальных свит. - Тр. Геол. ин-та АН СССР, 1962, вып. 65, 375 с.
6. М ы с л и в е ц В.И. Развитие и современное состояние представлений о внешнем шельфе Мирового океана. - В кн.: Колебания уровня мирового океана и вопросы морской геоморфологии. М., 1975, с. 80-92.
7. Н е с т о р Э.Х. Строматопоридеи венлока и лудлова Эстонии. Таллин, 1966, 122 с.
8. Н е с т о р Э.Х., Э й н а с т о Р.Э. Фациально-седиментологическая модель силурийского Палеобалтийского периконтинентального бассейна. - В кн.: Фации и фауна силура Прибалтики. Таллин, 1976,

9. О с и п о в а А.И., Г е к к е р Р.Ф., Б е л ь с к а я Т.Н. Закономерности распространения фауны в поздневизейском и раннеамюрском эпиконтинентальных морях Русской платформы. - Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР, 1971, т. 130, с. 279-293.
10. С и л у р Э с т о н и и. Под ред. Д. Л. Кальо. Таллин, 1970, 343 с.
11. Т у р п а е в а Е.П. Пищевые взаимоотношения между доминирующими видами в морских биоценозах. М., с. 71-185.
12. A n d e r s o n E.J. Environmental models for Paleozoic benthic communities. - *Lethaia*, 1971, vol. 4, p. 287-302.
13. В e r r y W.B.N., B o u c o t A.J. Silurian graptolite depth zonation. Int. geol. Congr. XXIV sess. Canada, 1972, sect. 7, Paleontology. Montreal, 1972, p. 59-65.
14. B o u c o t A.J. Evolution and extinction rate controls. Amsterdam, Oxford, New York, Elsevier, 1975, 427 p.
15. B r e t s k y P.W. Evolution of Paleozoic benthic marine invertebrate communities. - *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, vol. 6, p. 45-59.
16. H u r s t J.M. Wenlock carbonate. Level bottom, Brachiopoddominated communities from Wales and the Welsh Borderland. - *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 1975, vol. 17, p. 227-255.
17. M a r t i n s s o n A. Editor's column: Ecostratigraphy. - *Lethaia*, 1973, vol. 6, p. 441-443.
18. M o r i K. Stromatoporoids from the Silurian of Gotland, I. - *Stockholm Contr. in Geology*, 1968, vol. XIX, 100 p.
19. S c h ö n l a u b H.P. Palaeo-environmental studies at the Ordovician/Silurian boundary in the Carnic Alps. - In: Coll. Ord-Sil. Brest, sept. 1971. - *Mem. dur. B.R.G.M.*, 1971, N 73, p. 367-376.
20. W a l k e r K.R. et B a m b a c h R. Feeding by benthic invertebrates: classification and terminology for palaeoecological analysis. - *Lethaia*, 1974, vol. 7, p. 67-78.
21. Z i e g l e r A.M. Silurian marine communities and their environmental significance. - *Nature*, 1965, vol. 207, p. 270-272.
22. Z i e g l e r A.M., W a l k e r K.R., A n d e r s o n E.J., K a u f f m a n n E.G., G i n s b u r g R.M., J a m e s N.P. Principles of benthic community analysis. - *Sedimenta IV, Comp. sedimentology Laboratory, Univ. of Miami*, 1974, 179 p.

Э.Р. Клааманн, Р.Э. Эйнасто,
В.Я. Вийра, Р.П. Мянниль, В.В. Нестор,
М.П. Рубель, Л.И. Сарв

ФАЦИАЛЬНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФАУНЫ
В ВЕРХНЕМ ЛЛАНДОВЕРИ И ВЕНЛОКЕ
СЕВЕРНОЙ ПРИБАЛТИКИ

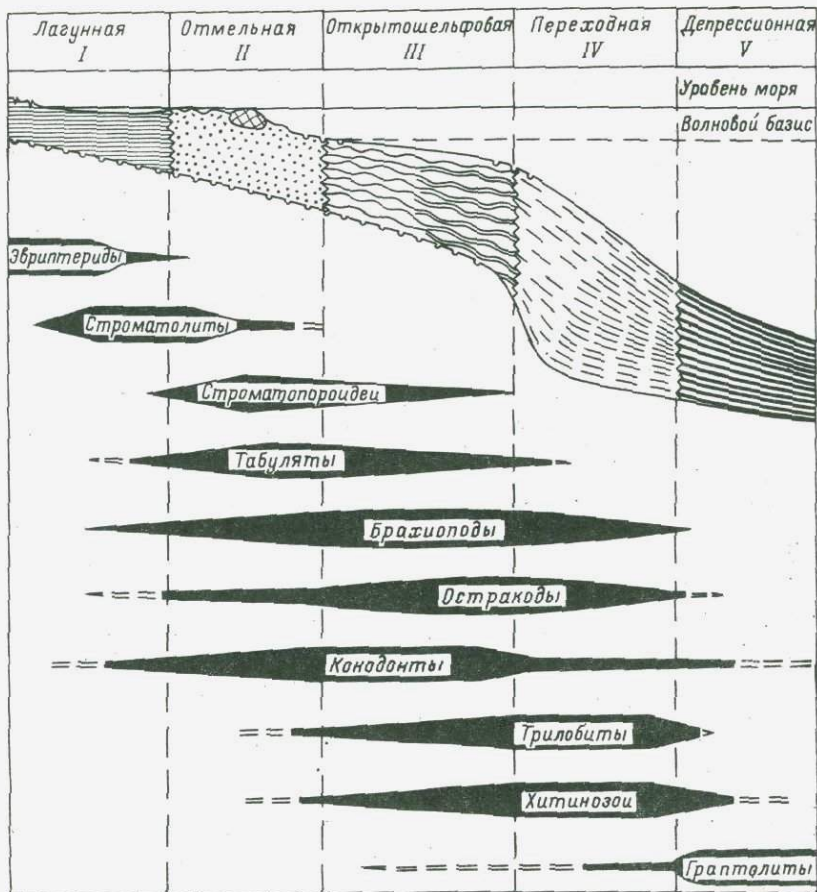
Одной из главных задач экостратиграфических исследований является сопоставление разрезов разнофациальных отложений (Д. Кальо¹). При решении этой проблемы немаловажное значение приобретает изучение общей фациальной обстановки палеобассейнов, т.е. того фона, на котором происходило развитие фауны, ее динамика, формирование разных сообществ.

В нашей статье на основе фациальной модели силурийского Палеобалтийского бассейна будет конкретизирована фациальная амплитуда преимущественного распределения основных групп фауны этого бассейна: кишечнополостных (Э.Р. Клааманн), брахиопод (М.П. Рубель), трилобитов (Р.П. Мянниль), остракод (Л.И. Сарв), конодонтов (В.Я. Вийра), хитинозой (В.В. Нестор). Их общая зависимость от фаций в силуре Прибалтики была рассмотрена и раньше [4, 8]. В настоящем сообщении для анализа выбран профиль верхнелландоверийско-венлоцких отложений, образующих наиболее четко выраженный трансгрессивно-регрессивный макроцикл. В Юго-Западной Эстонии он вертикально охватывает наибольший набор фаций, начиная от глубоководных граптолитовых аргиллитов в его нижней части, соответствующей максимуму силурийской трансгрессии (велизеское и тыллаское времена), и кончая супра- и интрадиторальными седиментационными доломитами (роотсикюлаское время).

Силурийский бассейн Прибалтики представлял собой периконтинентальное (краевое) платформенное море, отличавшееся от эпиконтинентальных (внутренних) морей открытой связью с океаном (в области Среднеевропейской геосинклинали), относительно большим уклоном батиметрического профиля и наличием материкового склона. В нем начиная от берега выделяются следующие фациальные зоны (см. рис. 1):

1 литорально-лагунная, представленная тиховодными седиментационными доломитами и домеритами (доломитовыми мергелями) приливной равнины и лагун со строматолитами и весьма разнообразной фауной;

¹ К а л ь о Д. О силуре Прибалтики в качестве экостратиграфической модели. См. в настоящем сборнике.



Обобщенная схема распределения основных групп ископаемых организмов по фаціальным зонам Палеобалтийского периконтинентального бассейна.

1 - аргиллиты и мергели депрессионной зоны; 2 - глинистые мергели нижней части переходной зоны; 3 - известковые мергели верхней части переходной зоны; 4 - известняки внешней части открытого шельфа; 5 - известняки внутренней части открытого шельфа; 6 - зернистые известняки отмельной зоны (биоморфные, детритовые, обломочные, оолитовые, сгустковые) с органогенными постройками; 7 - седиментационные доломиты лагунной зоны.

II **отмельная** — зона постоянного волнового воздействия, образующая часто барьер из самых различных зернистых известковых осадков и органогенных построек (обломочные, оолитовые, сгустковые, детритовые, биоморфные и биогермные известняки); органические остатки в этой зоне распределены крайне неравномерно, как по вертикали, так и латерали;

III **открытошelfовая**, с несортированными илисто-детритовыми, волнистослоистыми и комковатыми глинистыми известняками с наиболее разнообразной по групповому и видовому составу раковинной фауной;

IV **переходная**, или склоновая, представленная однообразными мергелями, сформировавшимися на пологом материковом склоне; в этой зоне наблюдаются максимальные мощности отложений, так как прогибание было в общем компенсировано относительно интенсивным осадконакоплением;

V **депрессивная** — зона темных, слабо битуминозных граптолитовых аргиллитов; в трансгрессивные стадии развития бассейна здесь происходило некомпенсированное седиментацией прогибание.

Отложения первых двух фациальных зон в силуре Прибалтики почти не образуют монофациальных толщ большой мощности (мощность монофациальных слоев ограничивается метрами, редко десятками метров). Уже небольшие изменения глубины бассейна, обусловленные тектоническими или эвстатическими колебаниями, вызывали значительные миграции этих фаций в условиях выровненной мелководной части шельфа. В разрезах это отражается в сложном и обычно более или менее ясно выраженном цикличном чередовании разнофациальных отложений с резко различающимися комплексами фауны, распространяющимися в разрезе прерывисто (ягарахуская и роотсикюлаская свиты в данном макроцикле).

Отложения остальных фациальных зон образуют относительно более мощные (десятки и сотни метров) монофациальные и литологически более или менее однообразные толщи, в пределах которых отдельные группы фауны имеют довольно непрерывное распространение.

Общая амплитуда распространения **табулят** в этом бассейне (от лагунной до переходной фации включительно) шире амплитуды ареала **строматопоридей**, ограничивающегося только отмельной и открытошельфовой зонами. Однако наиболее оптимальной для обеих групп была отмельная фация, единственная, где кишечнополостные достигли порообразующего значения. В последнем случае в массовом количестве были представлены только единичные, в основном рифолюбивые виды, что мы и наблюдаем в рассматриваемом макроцикле на уровне нижней половины ягарахуского горизонта (*Vikingia tenuis* среди строматопоридей, *Favosites mirandus* и другие среди табулят).

Самого большого видового разнообразия достигли кишечнополостные в переходной полосе — от отмельной фации к открытошельфовой. Оттуда, в сторону открытого моря, табуляты распространялись только спорадически, причем их представители принадлежали не к каким-то специфическим, относительно более глубоководным формам, а чаще всего являлись наиболее эврибионтными видами конкретного отрезка времени.

В наиболее оптимальных (подвижководных) условиях табуляты эволюционировали быстро, что позволяет расчленять по ним разрезы отложений отмельной фации в верхнелландоверийско-венлокском макроцикле на 6 зон.

В лагунной фации, точнее — во внешней полосе лагуны, прилегающей к тыльной части отмели, обитали только единичные, узко специализированные виды табулят, представленные большим количеством особей. Ввиду этого в разрезах отложений лагунной фациальной зоны можно по табулятам выделить почти без исключения только монотаксонные биозоны ограниченного пространственного распространения. Примером таких зон является зона *Parastriatopora commutabilis* в рутсикуласком горизонте [1].

Табулятам лагунной фации свойственна или ветвистая или корковидная форма колонии и часто массовое распространение одного вида в илистом доломитово-известковом осадке.

Б р а х и о п о д ы в силуре Прибалтики установлены из отложений всех фациальных зон начиная от лагунной до депрессионной включительно.

В верхней половине рассматриваемого макроцикла в целом и в разрезе Охесааре особенно ясно видно их наибольшее разнообразие в отложениях открытошельфовой и переходной фациальных зон. Однако поскольку буровые разрезы мелководных отложений данного цикла изучены в отношении брахиопод еще довольно ограниченно, то мелководные брахиоподы хуже известны, и это в какой-то мере в настоящее время может искажать действительную картину распределения данной группы ископаемых. Отмывание проб из мягких глинистых интервалов ядра буровых скважин, представленных отложениями открытошельфовой и переходной фаций, также дает более полное представление о видовом составе брахиопод именно этих фаций, чем весьма случайные находки из относительно твердых пород о брахиоподах лагунной и отмельной зон.

Характерной чертой в распространении силурийских брахиопод является наличие представителей закономерно сменявших друг друга сообществ [7]. В Прибалтике на уровне адавереского горизонта (верхний лландовери) в фациальном ряду, составленном по отдельным местонахождениям, начиная от открытошельфовой зоны в сторону открытого моря, хорошо прослеживается замещение сообществ *Pentamerus*, *Pentameroides*, *Pentlandella*, *Dicoelosia* и *Meifodia-Clorinda*.

Представители номинативных родов являются обыкновенно и доминирующими. При этом, однако, возрастные соотношения названных сообществ не всегда достаточно ясны.

В вендоке Эстонии брахиоподовые сообщества менее четки, но определенные видовые группы, предпочитавшие одну или другую фазию, вырисовываются и здесь.

Несмотря на вышесказанное, в разрезах Эстонии граница между лландовери и вендоком по брахиоподам является одной из наиболее четких. На этой границе происходила эволюционная смена одних видов другими в пределах родов *Dicoelusia*, *Visbyella*, *Leangella*, *Atrypa*, а также появление некоторых новых видов у других родов. Примечательно, что все это проявляется в монотонном разрезе отложений одной и той же фациальной зоны и в экологически эквивалентных сообществах.

Т р и л о б и т ы имели в рассматриваемом макроцикле широкое распространение начиная от отмельной фации (вид *Arctinurus ornatus* образует местами скопления в биогермных известняках ягарахуского горизонта) до периферийной части депрессионной зоны включительно. В комковатых известняках открытошельфовой фациальной зоны, в которых определенных остатков мало, количество детрита трилобитов нередко преобладает над детритом остальных групп. Наиболее богатая фауна трилобитов приурочена к отложениям переходной фациальной зоны. В разрезе скв. Охесааре отмечается хорошее совпадение общей численности и видового разнообразия трилобитов с интервалами более глинистых мергелей, что указывает на оптимальные условия их обитания в более глубоководных частях бассейна, а также на благоприятные условия для захоронения и сохранения остатков трилобитов.

В пределах переходной фациальной зоны на уровне стратотипа яаниского горизонта можно выделить три разновозрастных сообщества трилобитов. В наиболее известковых мергелях района выходов основными представителями являются *Encrinurus punctatus* и *Calymene blumenbachi*, широко известные и в вендоке Северной Европы. Южнее, в зеленоватых глинистых мергелях переходной полосы (Охесааре) часто встречаются *Calymene mimaspera* и *Dalmanites cf. caudatus*, а еще южнее, в темных коричневатых глинистых мергелях периферийной части депрессионной зоны появляются *Calymene orthomarginata* и *Dalmanites punctum*. Ареалы последних двух сообществ соприкасаются в районе южной части п-ова Сырве, чем объясняется видовое разнообразие трилобитов на этом стратиграфическом уровне в разрезе скв. Охесааре.

О двух сообществах трилобитов можно говорить в Сырвско-Курземском районе также в верхней части парамаяской свиты. Вплотную к граптолитовым аргиллитам тяготеют *Encrinurus balticus* и *Cyphoproetus latifrontalis*, замещающиеся

в сторону берега видами *Encrinurus ruhnuensis* и *Cyphoproetus insterianus*.

О с т р а к о д ы представляют одну из самых разнообразных групп фауны силура Прибалтики. Распространяясь во всех фациальных зонах (в лагунной и депрессионной очень ограничено), они дают ценный материал для стратиграфических выводов. Особенно богаты видами открытошельфовая и переходная зоны — оптимальные области обитания остракод. Отсюда в обе стороны видовое разнообразие постепенно уменьшается. В сравнительно монотонных в литологическом смысле разрезах рассматриваемого макроцикла до кровли сырвеской свиты в „чистом виде“ проявляется значение эволюционного фактора, обусловившего постепенную замену видовых комплексов. Во всем макроцикле таких комплексов три [3].

Из распространения остракод в разрезе Охесааре или в данном макроцикле в целом не следует делать вывод о том, что у этой группы организмов фациальный контроль вообще отсутствовал или проявлялся весьма слабо. Данные Л. Сарва [2, 3] позволяют выдвинуть ряд специфических черт для остракод различных фациальных зон. Так, например, только с отложениями лагунной фации связаны большие скопления лепердитид. Ограниченным количеством видов отличается вся отмельная фация, но в этих условиях некоторые виды были представлены в массовом количестве и помертные скопления их створок имели породообразующее значение (остракодовые известняки яагарахуского и роотсикюлаского горизонтов в данном макроцикле [см. 4]). Трудностями извлечения остракод из крепких пород объясняется недостаточная таксономическая изученность остракод отмельной фациальной зоны. Некоторые остракодовые сообщества этой зоны имеют четко ограниченное хронологическое распространение, как например, сообщество *Bingeria vesicuensis* в верхах яагарахуского и низах роотсикюлаского горизонтов. Наиболее резкая смена ассоциации остракод во всем макроцикле происходит в разрезе Охесааре на глубине 155.1 м, где появляется ассоциация *Beyrichia* (*Beyrichia*) *subornata*, характерная для мергелей Мульде о-ва Готланд [9], что, по данным Р. Эйнасто, совпадает с литологически четко выраженной границей мезоциклов и явно обусловлено сменой фаций.

Для открытошельфовой фации характерно преобладание бейрихиацей, для переходной фации — обилие *Podocoridae*, причем некоторые из них могли вести планктонный образ жизни

К о н о д о н т ы примечательны тем, что встречаются в отложениях всех фациальных зон Прибалтики и в разрезе Охесааре после заметного сокращения количества видов в отложениях переходной фации увеличиваются в численности в аргиллитах депрессионной фациальной зоны. Оптимальным местом их обитания был открытый шельф. В верхнелландоверийско-венлокском макроцикле распространение конодонтов носит ясный зо-

нальный характер, что также хорошо наблюдается на примере разреза Охесааре. В низах макроцикла здесь вырисовываются два максимума как по количеству экземпляров, так и по численности видов, обозначающие глобальные конодонтовые зоны *Spathognathodus celloni* и *Pterospathodus amorphognathoides*. Увеличение общей массы конодонтов дают именно названные зональные виды. В комплексе этих двух зон представлены все морфологические типы конодонтов: плоские, листовидные, стержневидные и простые.

Верхняя половина макроцикла датируется по конодонтам как зона *Spathognathodus sagitta*. Это наиболее мощная конодонтовая зона силура Прибалтики. Начиная с этого уровня в силуре Прибалтики плоских конодонтов нет. Разрез Охесааре показывает, как по мере развития регрессии (т.е. увеличения карбонатности отложений вверх по разрезу) медленно, но последовательно в зоне *sagitta* увеличивается как количество видов, так и число особей. В интервале ниже подошвы зоны *sagitta* до верхов зоны *amorphognathoides*, где, согласно конодонтовому стандарту О. Валлизера [10], должна была располагаться зона *Kockelella patula*, конодонтов очень мало. На наш взгляд, это объяснимо быстрой седиментацией мергелей парамаеяской свиты, в которой остатки конодонтов рассредоточились в большой массе осадка. Наоборот, в возникновении сравнительно больших концентраций конодонтов на некоторых уровнях отложений депрессионной фации (зон *celloni* и *amorphognathoides*), можно видеть результат медленной скорости седиментации во время некомпенсированного прогибания в начале макроцикла. Аналогично табулятам, брахиоподам и другим нормально морским группам фауны, наименьшая численность и таксономическое разнообразие конодонтов наблюдается в лагунной фации.

Фациальный диапазон распространения хитинозой также довольно широкий — от зернистых известняков отмельной фациальной зоны до граптолитовых аргиллитов депрессионной фациальной зоны. Наибольшее количество видов и особей падает, однако, на открытошельфовую и переходную зоны. В разрезах с преобладанием отложений отмельной зоны (северные разрезы яагарахуского горизонта) хитинозой встречаются спорадически и не имеют существенного стратиграфического значения. В период максимума силурийской трансгрессии в Северной Прибалтике, т.е. в первой половине рассматриваемого макроцикла, существовали, наоборот, наиболее благоприятные условия для широкого распространения хитинозой.

Весь верхнееландоверийско-венлокский макроцикл можно расчленить по хитинозоям на 15 зон. При этом наиболее резко выделяются уровни, на которых происходит появление или замена так называемых доминантных видов. Например, появление *Conochitina proboscifera* в середине велизеской

свиты (в разрезе скв. Охесааре на гл. 358.5 м) и замещение его *Conochitina cf. clariformis* в разрезе Охесааре на уровне 330 м, что маркирует границу между нижним и средним венлоком [7].

Каковы взаимоотношения таких изменений с различиями в составе отложений, точнее еще не установлено.

Зоны хитиной, как правило, прослеживаются в отложениях нескольких соседних фациальных зон. Опыт показывает, что при помощи хитиной удается коррелировать отложения открытошельфовой фациальной зоны, содержащей типичную раковинную фауну, через переходную зону с граптолитовыми отложениями депрессионной зоны.

× × ×

Из приведенного разбора следует, что соотношения различных групп фауны в разных фациальных зонах неодинаковы. Даже в пределах одной группы прослеживаются разные сообщества заменяющие друг друга в пространстве. Следовательно, в распоряжении стратиграфа нет критериев, позволяющих только по одной группе, еще менее — по одному виду, проводить корреляцию разнофациальных отложений в пределах всего палеобассейна. Остается единственный выход — последовательная корреляция разрезов отдельных фациальных зон по комплексу разных групп фауны.

В лагунной фациальной зоне встречаются лишь отдельные, узко специализированные виды ненормально морских групп фауны и спелические группы (эвриптериды и др.), которые часто имеют большой стратиграфический интервал распространения. Поэтому наибольшее стратиграфическое значение в этой зоне приобретают эврифациальные планктонные организмы, в частности конодонты, в верхнем сидуре Прибалтики также позвоночные (агнаты и рыбы).

В отмельной зоне ценный биостратиграфический материал дают кораллы, строматопороидеи, брахиоподы, в меньшей степени остракоды, конодонты и др. Кроме того, здесь и в зоне перехода в лагунную фацнию все большее значение имеют различные литологические, и в частности, циклостратиграфические методы корреляции, обладающие при циклически построенных толщах рядом немаловажных преимуществ перед биостратиграфическими методами [6].

Ключевую позицию при корреляции разнофациальных отложений имеет зона открытого шельфа. Здесь групповой состав организмов наиболее разнообразен, и он, таким образом, включает максимум информации, послужившей главным биостратиграфическим критерием для обоснования региональной стратиграфической схемы карбонатных разрезов сидура Прибалтики. С одной стороны, в переходной полосе открытошельфовой зоны в сторону

берега такие группы, как табуляты, брахиоподы, в меньшей степени остракоды и конодонты, создают важные контакты с ассоциациями отмели. С другой стороны, на границе с переходной фацией брахиоподы, остракоды и планктонные организмы представляют богатый материал для корреляции шельфовых и более глубоководных склоновых и депрессионных разрезов.

Наибольшее значение при сопоставлении карбонатных шельфовых отложений с международной граптолитовой шкалой имеет переходная фациальная зона. Здесь, с одной стороны, встречаются граптолиты, с другой стороны, присутствуют разные группы микрофауны, в частности хитинозои и конодонты, распространенные также в граптолитовых аргиллитах депрессионной зоны и комковатых известняках открытого шельфа. Высока в переходной фациальной зоне и корреляционная значимость брахиопод и трилобитов. Благодаря широкому распространению отложений этой зоны, указанные группы фауны имеют большое межрегиональное корреляционное значение.

Таким образом, только путем последовательного использования разных групп фауны и других методов корреляции удастся сопоставить разнофациальные отложения всего профиля палеобассейна. Именно при помощи такой корреляции удалось, например, с большой достоверностью сопоставить зональную табулятовую шкалу венлока Прибалтики с граптолитовым стандартом.

Примененный авторами настоящей статьи подход сопоставления разнофациальных разрезов не является новым и единственным для решения этой проблемы. Мы стремились в первую очередь подчеркнуть, что экостратиграфические исследования должны быть неразрывными от изучения общих фациальных черт бассейна. Только в таком случае исследователь будет не только фиксировать распространение отдельных групп, но и осмысливать его причины.

Л и т е р а т у р а

1. К л а м а н н Э. Табуляты. - В кн.: Силур Эстонии. (Под ред. Кальо Д.). Таллин, 1970, с. 114-125.
2. С а р в Л. И. Остракоды *Craspedobolbinidae*, *Beyrichiidae* *Primitiopsidae* силура Эстонии. Таллин, 1968, 104 с.
3. С а р в Л. Силурийские остракоды в разрезе скважины Охсааре. - Изв. АН ЭССР (хим., геол.), 1971, № 20, с. 349-355.
4. Силур Эстонии. (Под ред. Кальо Д.). Таллин, 1970, 343 с.
5. Э й н а с т о Р. Э. Классификация седиментационных циклов силура Прибалтики по данным фациального анализа. - В кн.: Фации и геохимия карбонатных отложений. Л.-Таллин, 1973, с. 94-96.

6. Э й н а с т о р Р. Э., Н е с т о р Х. Э. Общая схема фациальной зональности Балтийского бассейна в силуре и ее палеогеографо-седиментологическая интерпретация. - В кн.: Фации и геохимия карбонатных отложений. Л.-Таллин, 1973, с. 38-40.
7. В о u с o t А. J. Evolution and extinction rate controls. Amsterdam, 1975, 428 p.
8. К а l j o D. Facies control of the faunal distribution in the Silurian of the Eastern Baltic region. XXIV Intern. Geol. Congr. Sect. 7 (Paleontology). Montreal, 1972, p. 544-548.
9. М а r t i n s o n А. The succession and correlation of ostracode faunas in the Silurian of Gotland. - Geol. Fören. Stockholm Förh., 1967, vol. 89, p. 350-386.
10. W a l i s e r O. H. Conodonten des Silurs. - Abh. Hess. Landesamt Bodenforsch., 1964, vol. 41, p. 1-106.

Х. Э. Н е с т о р

СТРОМАТОПОРОИДЕИ
В ШЕЛЬФОВЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ПАЛЕОЗОЯ
И ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ ГИДРОСФЕРЫ

В настоящее время, несмотря на некоторые противоречивые высказывания [10, 17], господствует мнение, что свободный кислород в атмосфере и гидросфере Земли является главным образом продуктом фотосинтеза растительных организмов и его количество изменялось существенно в геологической истории Земли [1, 9]. В связи с жизнедеятельностью организмов происходила существенная геохимическая эволюция атмосферы и гидросферы [2, 7]. Это не могло не отразиться на равновесии экосистем и определило постоянную смену сообществ, а также экогенез отдельных групп организмов.

В настоящей статье мы попытаемся оценить влияние геохимической эволюции гидросферы на возникновение, экогенез и вымирание строматопороидей в палеозойской эре.

Палеозойская кораллово-строматопоровая ассоциация и ее формирование. Начиная со среднего ордовика и до конца девона строматопороидеи играли заметную роль в определенной ассоциации бентосных организмов, способных в подходящих условиях создавать органогенные постройки. В эту ассоциацию входили различные колониальные кораллы (табулаты, ругозы, гелиолитоидеи), мшанки, различные известковые водоросли и иглокожие (цистоидеи, криноидеи). Эта ассоциация замешала

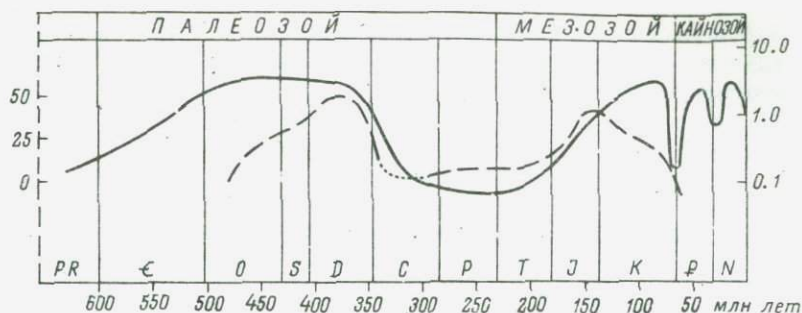


Рис. 1. Кривые распределения фитопланктона (сплошная линия) и строматопороподобных гидроидных полипов (прерывистая линия) в геологической истории Земли. Слева по оси ординат показано абсолютное число родов строматопороидей; справа — отношение количества родов фитопланктона к количеству современных родов фитопланктона (в логарифмической шкале).

водорослево-губковую ассоциацию позднего кембрия — раннего ордовика и уступила в карбоне свое место различным водорослево-мшанково-губковым ассоциациям [12].

Бросается в глаза значительное совпадение стратиграфического распространения кораллово-строматопоровой ассоциации с крупным палеозойским максимумом развития фитопланктона (главным образом, акриарх). Для демонстрации такой явной трофической зависимости на составленную Г. Таппан [16] кривую распределения фитопланктона в фанерозое (рис. 1) автор нанес кривую родового разнообразия строматопороподобных гидроидных полипов, используя данные новейшей сводки Э. Флюгеля [11]. Несмотря на то что данные кривые составлены на неодинаковых основах (полулогарифмическая кривая распределения фитопланктона отражает отношение к количеству современных родов, а кривая гидроидных полипов учитывает абсолютное число родов), они достаточно отчетливо определяют палеозойский и мезозойский максимумы расцвета обеих групп и находящийся между ними минимум продолжительностью от карбона до триаса.

Предпосылки для формирования кораллово-строматопоровой ассоциации создавала, по всей вероятности, геохимическая эволюция гидросферы. В начале ордовика представители целого ряда типов беспозвоночных (брахиоподы, остракоды, головоногие моллюски, мшанки, иглокожие, кишечнополостные), раньше совсем лишенные скелета или имевшие фосфатный, хитиновый или кремнистый скелет, стали выделять известковый скелет. Автору кажется, что это было связано с возникновением обширных, очень мелководных платформенных морей в теплом климатическом поясе, где вследствие повышения температуры увеличивалась насыщенность воды карбонатом кальция. Одновременно

менно в этих мелководных бассейнах интенсивно развивались донные водоросли и фитопланктон, которые расходовали при фотосинтезе углекислый газ, отклоняя тем самым гидрохимический режим морской воды еще больше в сторону щелочности. Насыщенность воды карбонатом кальция создавала для различных представителей животного царства предпосылки к постройке известкового скелета. Пышное развитие фитопланктона, видимо, способствовало эволюционной вспышке скелетообразующих беспозвоночных, обеспечивая их кислородом и пищей.

Конкретное осуществление отмеченной предпосылки для формирования кораллово-строматопоровой ассоциации зависело от возникновения подходящих климатических и гидрохимических условий. Прежде всего такие условия сложились на Североамериканской платформе. В раннем ордовике, в Бикмонтауне в шельфовом море на востоке Североамериканского кратона образовывались преимущественно литоральные карбонатные отложения с однообразной фауной и обильными водорослевыми структурами [14]. Лишь в чезийском веке, после тектонической инверсии в Аппалачской геосинклинали, на окраине платформы в районе оз. Чэмплейн образовалось краевое море с устойчивым нормальным гидрохимическим режимом, где впервые в типичном виде формировалась кораллово-строматопоровая ассоциация. Оолитовые и сгустковые отложения типа багамитов, сочетающиеся с отложениями, содержащими кораллов и строматопоройдей, свидетельствуют о жарком тропическом климате.

Аналогичной была ситуация в ордовикском бассейне на Сибирской платформе, располагавшейся уже с начала ордовика в экваториальном поясе [4, 6]. В раннем ордовике в этом бассейне были очень изменчивые условия, часто отлагались пестроцветные терригенные, доломитовые и гипсоносные отложения. Нормальный морской режим восстановился в этом бассейне лишь в криволюцком веке. Тогда же появились и первые строматопоройдей.

Иной была обстановка в Балтийско-Скандинавском бассейне. Нормальное морское карбонатное осадконакопление с богатым разнообразным биосом началось здесь уже в арениге. Тогда сразу же появились некоторые элементы кораллово-строматопоровой ассоциации — мшанки и цистойдеи. Появление самих кораллов и строматопоройдей в этом регионе, однако, задержалось. В. Януссон [13] предполагает, что в раннем и среднем ордовике Балтоскандия находилась еще в умеренном климатическом поясе, что, очевидно, объясняет отсутствие колониальных кораллов и строматопоройдей. Последние появляются лишь в конце среднего ордовика, одновременно с отложениями типа багамитов, свидетельствующих, согласно В. Януссону, о повышении температуры воды до уровня, характерного для тропиков или субтропиков.

Таким образом, кораллово-строматопоровая ассоциация появляется в ордовикских платформенных морях по мере возникновения условий жаркого гумидного климата в сочетании с нормальноморским гидрохимическим режимом.

Распределение строматопороидей на материковых шельфах.

Наиболее широко строматопороидеи распространены на древних материковых шельфах, имеющих карбонатный тип осадконакопления. Автор настоящей статьи в одной из предыдущих работ [15] пытался уточнить, какие части такого шельфа были заселены строматопороидеями, определить оптимальные зоны их местообитания и установить изменения, которые нашли место в течение геологической истории от ордовика до девона. Ниже коротко излагаются основные положения этой работы.

Согласно седиментологическим моделям платформенных бассейнов с карбонатным типом осадконакопления [5, 8], в пределах шельфового моря выделяются три основные гидродинамические и седиментологические зоны:

I. Прибрежная, гидродинамически спокойная литорально-лагунная зона (отгороженный шельф), где образовались первичные доломитовые или известковые илистые отложения (глинистые доломиты, доломитовые микритовые известняки, сгустково-микритовые известняки).

II. Гидродинамически активная зона волнения или отмельная зона, где образовались преимущественно зернистые (спаритовые) известковые отложения (сортированно-детритовые, обломочно-детритовые, оолитовые, сгустковые, биоморфные известняки) и часто развивались органогенные постройки. Геоморфологически данная зона нередко выступала на дне моря в качестве подводного барьера.

III. Гидродинамически спокойный открытый шельф ниже база волн, где образовались несортированные илисто-зернистые отложения с примесью терригенного ила (комковатые детриво-микритовые известняки).

В зависимости от типа бассейна (краевое или внутреннее море и т. д.) ширина и относительное значение этих зон могут сильно изменяться.

Посмотрим на примерах некоторых наиболее изученных платформенных бассейнов, как приурочены строматопороидеи к отложениям названных выше трех зон шельфа (рис. 2).

В ордовике первые находки строматопороидей на разных платформах приурочены к спаритовым калькаренитам, то есть строматопороидеи прежде всего заселяли подвергавшуюся волновому действию отмельную зону с накоплением раковинных и оолитовых песков. Строматопороидеи с самого начала своего появления участвовали в органогенных постройках. Отмельная зона оставалась оптимальной для строматопороидей в течение всего ордовика [15]. Оттуда они начали заселять соседние шельфовые зоны. Уже в начале времени отложения слоев

(а) ОРДОВИК (Североамериканское эпиконтинентальное море)



(б) СИЛУР (Палеобалтийское периконтинентальное море)



(в) ДЕВОН (Эйфельский бассейн на западном склоне Урала)



- ⊖ массивные строматопоройден
- ⊓ цилиндрические строматопоройден
- ⊖ биогермы

Рис. 2. Изменение местообитания строматопоройдей на континентальных шельфах. Заметна миграция местообитания в направлении внешнего края шельфа.

Блэк Ривер в Северной Америке представители специфического рода *Cryptophragmus* встречаются в отложениях, считающихся литоральными или лагунными. Наличие строматопоройдей в этой зоне шельфа было все же нетипичным явлением, возможным, видимо, лишь при отсутствии на шельфе топографически выраженного барьера, вследствие чего в прибрежно-тиховодной полосе сохранялся близкий к нормальному гидрохимический режим.

В самом конце среднего ордовика и в позднем ордовике строматопоройдеи местами образовали изолированные поселения на открытом шельфе вблизи базиса волн, но все же до конца ордовика они оставались нехарактерными для этой фациальной зоны (рис. 2, а).

В силуре в отличие от ордовика открытый шельф заселялся строматопоройдеями уже постоянно и практически до пределов его внешнего края. Оптимальной областью обитания оставалась отмельная зона и открытый шельф вблизи волнового базиса (рис. 2, б).

Для девона частично применима та же принципиальная схема, но начиная со среднего девона отмечаются случаи, когда оптимальная зона обитания строматопороидей перемещалась из внутренней, отмельной части шельфа к его внешнему краю, где они участвовали в образовании сложных рифов барьерного типа (эйфельские рифы Западного Урала, позднедевонские рифы Западной Канады и Западной Австралии). На обширной внутренней части шельфа (между барьерным рифом и берегом) в таких случаях господствовали полулагунные или лагунные условия, где из строматопороидей могли существовать лишь амфипориды (рис. 2, в).

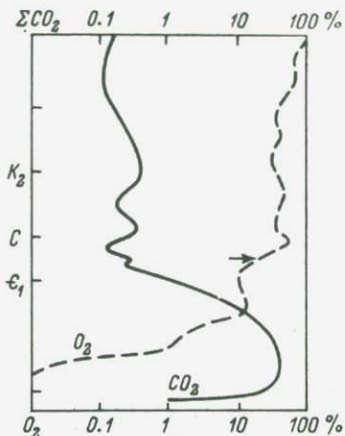
Правда, некоторые рифовые гряды на внешнем крае шельфа известны уже в ордовике (мшанковый риф Голстон в среднем ордовике Аппалачей; позднеордовикские (дуланкаринские), водорослевые рифы вдоль западной окраины Чингиз-Тарбагатайской эвгеосинклинали Казахстана), но кораллы и строматопороидеи в их строении не участвовали.

Причины перемещения центра рифообразования к краю шельфа. Возможной причиной перемещения оптимальной зоны обитания кораллово-строматопоровой ассоциации из внутренней части шельфа к его внешнему краю является увеличение содержания кислорода в атмосфере и гидросфере в связи с быстрой эволюцией наземной растительности в девонском периоде, как это показано на графике, составленном Р. В. Фэйрбриджем [7] (рис. 3).

Автор настоящей статьи предполагает, что впервые в истории Земли только в девонском периоде произошла аэрация океанических вод до самого дна океана и тогда же сложились вертикальные перемещения океанических вод современного типа. Как известно, в наши дни поднимающиеся по материковому склону более холодные, обогащенные кислородом, нитратами и фосфатами глубинные течения океана играют большую роль в увеличении биопродукции в области современных барьерных рифов.

В раннем палеозое океанические течения такого типа, возможно, отсутствовали. Уровень кислорода был тогда еще настолько низким, что в глубинах океанов, вероятно, существовали восстановительные условия. Автор предполагает, что Мировой океан того времени в гидрохимическом отношении мог напомнить современное Черное море с сероводородным заражением глубинных вод. В пользу такой гипотезы говорят хорошо известные противоречия, связанные с происхождением граптолитовых сланцев. По ряду литологических признаков, по широкому распространению и по палеогеографическому положению в геосинклинальных системах (признаваемых в свете новой глобальной тектоники остаточными частями замкнувшихся океанов) типичные граптолитовые сланцы можно считать океаническими (абиссальными) образованиями [3, 5]. Но из-за явных признаков образования в восстановительной среде они по сей день

Рис. 3. Колебания содержания кислорода и углекислого газа в атмосфере и гидросфере (по Фэйрбриджу, 1970). Внизу по оси абсцисс; обозначено содержание кислорода по отношению к содержанию в современной атмосфере и гидросфере; сверху - суммарное содержание CO_2 в современной земной коре, атмо- и гидросфере. Стрелка у кривой кислорода указывает на момент появления высшей наземной растительности.



многими исследователями считаются отложениями в той или иной степени отгороженных частей водоемов. Если допустить, что в додевонское время Мировой океан отличался от современного восстановительными условиями в глубинах, то отмеченное противоречие в происхождении граптолитовых сланцев можно считать преодоленным.

Естественно, что при отсутствии доступа кислорода и нутриентов со стороны открытого океана, в ордовике и силуре оптимальные условия существования рифостроящих организмов сложились во внутренней, более прибрежной части шельфа, гуще всего заселенной водорослями и фитопланктоном, которые обеспечивали рифостроящие организмы кислородом и пищей.

Исчезновение палеозойской кораллово-строматопоровой ассоциации. Внезапное уменьшение значения кораллово-строматопоровой ассоциации в конце девона - начале карбона, которое сопровождалось полным вымиранием существовавших родов строматопоридей и большинства табулят, объяснялось по-разному. Наиболее серьезного внимания в этом отношении заслуживают мнения, высказанные Г. Таппан [16] и Р.В. Фэйрбриджем [7].

Г. Таппан [16] подчеркивала совпадение вымирания ряда групп беспозвоночных с позднепалеозойским резким сокращением фитопланктона. По ее мнению, катастрофическое уменьшение фитопланктона на границе девона и карбона объясняется сокращением и пенеппенизацией континентов. Вследствие этого уменьшилось поступление в море нитратов, фосфатов и витаминов, необходимых для обеспечения высокой первичной биопродукции морей. С пенеппенизацией связано и понижение температурного градиента Мирового океана, что понизило роль океанических течений, необходимых для обеспечения круговорота нутриентов в самом Мировом океане.

Р.В. Фэйрбридж [7] объясняет вымирание ряда групп морских беспозвоночных (в том числе строматопоридей) в конце девона и в начале карбона возникновением на материках почв,

обусловивших резкое повышение поступления щелочных металлов в море. В то же время понизился общий уровень содержания углекислого газа в связи с выпадением из круговорота большого количества углерода, входившего в состав мощных залежей каменного угля и карбонатных отложений. Оба эти процесса существенно увеличили щелочность морских вод. Известно, что многие организмы очень чувствительны даже к ничтожным колебаниям pH среды, поэтому вполне реально, что такие гидрохимические изменения могли вызвать значительную перестройку экосистем и вымирание строматопоридей.

Л и т е р а т у р а

1. Б у д ы к о М.И. Глобальные проблемы палеоэкологии. - В кн.: Экостратиграфия и экологические системы геологического прошлого. Тезисы докладов XXII сессии Всес. палеонтол. общества (26-30 янв. 1976 г.). Л., 1976, с. 16-17.
2. В и н о г р а д о в А.П. Введение в геохимию океана. М., 1967, 213 с.
3. Г а р е ц к и й Р.Т., Я н ш и н А.Л. О распределении глубоководных осадков в разрезах складчатых областей. - Изв. АН СССР, сер. геол., 1970, № 4, с. 112-124.
4. М я г к о в а Е.И., Н е с т о р Х.Э., Э й н а с т о Р.Э. Разрез ордовика и силура р. Мойеро (Сибирская платформа). Новосибирск, 1979.
5. Н е с т о р Х.Э., Э й н а с т о Р.Э. Фациально-седиментологическая модель силурийского Палеобалтийского периконтинентального бассейна. - В кн.: Фации и фауна силура Прибалтики. Таллин, 1979.
6. Н и к о л а е в а И.В., Б о р о д а е в с к а я З.В., С у х а р е н к о А.В., Г о л у б о в а Г.А., З е р - к а л о в а М.И. Минералы группы глауконита в ордовикских отложениях юга Сибирской и северо-запада Русской платформы. - Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, 1971, вып. 144, с. 52-80.
7. Ф э й р б р и д ж Р.В. Карбонатные породы и палеоклиматология в биохимической истории планеты. - В кн.: Карбонатные породы, т. 1, [Чилингар Дж., Биссел Г., Фэйрбридж Р. (ред.)]. М., 1970, с. 357-386.
8. A n d e r s o n E.J. Environmental models for Palaeozoic communities. - Lethaia, 1971, vol. 4, No. 3, p. 287-302.
9. B e r k n e r L.V., M a r s h a l l L.C. The history of growth of oxygen in the earth's atmosphere. - In: Brancazio P.J., Cameron A.G.W. (ed.). The origin and evolution of atmospheres and oceans. New York - London - Sydney, 1964, p. 102-126.

10. B r i n k m a n n R.T. Dissociation of water vapor and evolution of oxygen in the terrestrial atmosphere. - J. Geophys. Research. 1969. vol. 74, No. 23, p. 5355.
11. F l ü g e l E. Fossile Hydrozoen - Kenntnisstand und Probleme. - Paläontol. Zeitschr., 1975, Bd 49, N 4, S. 369-406.
12. H e c k e l P.H. Carbonate buildups in the geologic record: a review. - In: Laport L.F. (ed.) Reefs in time and space. Selected examples from the recent and ancient. - Soc. Econ. Palaeontol. Mineral. Spec. Publ., 1974, vol. 18, p. 90-154.
13. J a a n u s s o n V. Aspects of carbonate sedimentation in the Ordovician of Balto-Scandia. - Lethaia, 1973, vol. 6, No. 1, p. 11-34.
14. L a p o r t e L.F. Paleozoic carbonate facies of the Central Appalachian shelf. - J. Sedim. Petrology, 1971, vol. 41, No. 3, p. 724-740.
15. N e s t o r H. On the ecogenesis of the Palaeozoic stromatoporoids. - Mem. Bur. Rech. Geol. Minier. Paris, 1976.
16. T a p p a n H. Primary production, isotopes, extinctions and the atmosphere. - Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol., 1968, vol.4, No. 3, p. 187-210.
17. V a n V a l e n L. The history and stability of atmospheric oxygen. - Science, 1971, vol. 171, No. 2, p. 439-443.

Н.В. К а л а ш н и к о в

ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ
ЭКОЛОГО-БИОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ОРГАНИЗМОВ И ОСАДКОВ ДРЕВНИХ МОРЕЙ

Палеоэкология в настоящее время приобретает все большее значение и признание среди геологов и палеонтологов и превращается в метод познания геологического прошлого и в дальнейшем должна занять одно из ведущих мест в науке о Земле и жизни на ней. Современная палеоэкология по праву может считаться одним из методов геологической практики, на основании которого можно разрешить многие вопросы палеобиогеографии, палеогеографии, фациального анализа, судить об условиях осадконакопления и генезиса некоторых полезных ископаемых. Палеоэкология как наука отличается рядом особенностей от экологии современных организмов, но многие методы экологии могут быть использованы в палеоэкологии и для познания

бионии древних морей, причем решающую роль здесь играют два момента – реконструкция и время.

Палеоэкология в основном рассматривает следующие вопросы: 1) образ жизни отдельных животных, 2) конкретные взаимоотношения между отдельными организмами и формы их сожительства (симбиоз, паразитизм и т. д.), 3) экологические типы животных, их зависимость от изменения среды, 4) конвергенцию в строении организмов, обитающих в сходных экологических условиях, и корреляционные изменения в их строении, 5) миграцию организмов, ее причины, темпы и последствия и т. д.

Основной метод – метод сравнительного анализа экологии животных, современных и вымерших.

Биономия – это отрасль биологии, рассматривающая закономерности распространения организмов по экологическим средам. Например, биономия моря рассматривает расселение организмов по дну моря и в толще воды, биономия суши – распространение организмов на материках по их наземным экосистемам. Основными вопросами, рассматриваемыми биомией моря, будут следующие: 1) основные среды жизни организмов (биономические или экологические зоны моря), 2) возникновение и распространение биономических зон в бассейне в зависимости от геотектоники и геоморфологии, 3) приуроченность экологических типов животных и растений к биономическим зонам моря, 4) расселение и миграция организмов в зависимости от внешних факторов (течений, палеогеографических изменений и т. д.), 5) связь бионии с палеоэкологией и палеогеографией, 6) оценка степени участия водной среды в создании данного скопления остатков организмов (тафономия) и другие вопросы.

Основной метод – метод сравнительного анализа бионии морей, современных и древних.

Взаимоотношения между палеоэкологией и биомией самые тесные: они характеризуют две стороны основной закономерности природы – единства организмов и среды.

Экологические классификации. Важнейшей характеристикой вида является его экология, образ жизни. Любой вид животных во всех без исключения случаях характеризуется определенной степенью приспособленности к комплексу тех условий, которые привели к его возникновению.

Приспособление к определенным условиям среды (адаптация) у животных проявляется в образе жизни, питании, внутреннем и внешнем строении скелета и тела животного. На этих принципах и должны быть построены типично экологические классификации древних животных.

Для современных животных классификация экологических групп (жизненных форм), занимающих определенные экологические ниши, заключается в выделении биоморф (экобиоморф). Б.Г. Иогансен [4] выделяет четыре типа адаптаций у гидробионтов:

I. Приспособление к среде жизни (к воде вообще). В воде животные адаптируются к следующим условиям: 1) газовому режиму, 2) солевому режиму, 3) плотности среды, 4) температурному режиму, 5) питанию.

II. Приспособления к среде обитания (к жизни в море или континентальном водоеме): 1) специальная осморегуляция, 2) влияние колебаний факторов внешней среды, 3) разные условия питания и борьба за существование (межвидовая борьба).

III. Приспособления к разным биотопам: 1) к жизни в толще воды, 2) к жизни на дне (бентос прикрепленный, ползающий, закапывающийся, свободнолежащий, сверлящий), 3) к жизни у поверхностной пленки, 4) к жизни в пресной воде (реке, озере), 5) к жизни на большой глубине (давление).

IV. Приспособления к отдельным условиям среды (факторам): 1) быстрому и медленному течению, 2) высокой и низкой температурам, 3) разным субстратам, 4) различным видам пищи и т. д.

При внимательном изучении ископаемого материала мы можем найти некоторую аналогию в адаптациях современных и вымерших животных и применить классификации современных жизненных форм в палеоэкологии. Например, Б.П. Марковский [6] подразделял животных по способу передвижения: планктонные, свободнопередвигающиеся, зарывающиеся, всверливающиеся, свободнолежащие, прикрепляющиеся. Р.Ф. Геккер [1] предлагает три типа экологических классификаций жизненных форм, подразделяемых по следующему признаку:

1. биоформы, относящиеся к отдельным классам или типам генетических систем;
2. биоформы, относящиеся к представителям разных, совершенно не родственных систематических групп организмов;
3. биоформы, составляющие естественные комплексы форм со сходным отношением к тому или иному важному фактору или группе факторов среды жизни.

Е.А. Иванова для палеозойских брахиопод создала экологическую классификацию, которую можно отнести к классификациям первого типа. Она выделяет следующие экологические типы брахиопод: зарывающиеся, прирастающие, якорные и свободнолежащие, причем два последних типа еще подразделяются на подтипы. Эта классификация оказалась очень удачной и с успехом применяется многими исследователями.

Составление классификаций экологических групп ископаемых животных может иметь и другой принцип, поиски наиболее приемлемых систем только начинаются, но уже сейчас ясно, что подобные классификации, кроме основных вопросов палеоэкологии и генетической классификации, помогут разрешить вопросы изменчивости организмов, параллелизма, конвергенции, причин формообразования, эволюции, филогенеза, палеобиогеографии, условий накопления осадков, некоторые вопросы палеогеографии и стратиграфии.

Палеоэкология, как и экология, может быть подразделена на 1) палеоэкологию особей и 2) палеоэкологию популяций, составляющие вместе аутоэкологию, и 3) палеоэкологию сообществ, или синэкологию.

Палеоэкология особей. Экология особей – это взаимоотношение индивидов со средой, которая определяет возможности их развития, выживания и созревания. Отношения особей со средой различны у разных видов, в их основе лежат морфо-физиологические реакции организмов на внешние воздействия. Ископаемые особи видов животных и растений в прошлом тоже испытывали воздействие внешней среды, и эти изменения накладывали отпечаток на строение раковины, ее толщину, размеры, внешние особенности. Размеры раковин, их толщина и другие особенности строения как и осадок (порода), в котором они были захоронены, позволяют нам судить об образе жизни изучаемой особи (и вида) в той или иной биомической обстановке. Исследование достаточно большого числа особей дает возможность получить представление об их состоянии, сопоставить с аналогичными особенностями других видов (сравнительно-экологический метод), обитателей различных биотопов, географических районов и зон моря (эколого-географический метод).

Онтогенетические изменения – одно из важных биологических свойств особей. Две особи могли жить в одинаковых условиях и быть генетически идентичными, но они могут отличаться в момент гибели (или естественной смерти) и захоронения своим индивидуальным возрастом. Это различие в возрасте выражается не только в размерах, но и в их жизненных циклах (онтогенезах). Например, некоторые брахиоподы в юном возрасте ведут прикрепленный образ жизни, а во взрослом – свободно лежат на дне. В течение жизни форма особи может меняться резко или постепенно, к раковине добавляется новый материал (аккреция), появляются новые элементы внутреннего строения.

Изучение возрастных стадий и экологической изменчивости особей вида помогают избежать ошибок в систематике. Построение возрастных „рядов“ исключает субъективное толкование объема вида и ошибочное выделение некоторых возрастных стадий в новые таксоны. То же самое относится и к экологической изменчивости особей вида, которые в зависимости от характера субстрата, глубины, солености, условий аэрации и pH среды водоема могут приобрести новые признаки (меньшие или большие размеры раковин, другую конфигурацию и толщину створок, дополнительные приспособления, рубцы прикрепления и т. д.), отличающие их от типовых признаков вида.

В онтогенезе раковины могут иметь разную величину в зависимости от возрастных изменений и сезонности размножения. Некоторые таксономические группы характеризуются сложным жизненным циклом, дающим разные типы онтогенетических из-

менений. Например, фораминиферы, у которых половое размножение сменяется бесполом, в процессе развития становятся диморфными (появляются мега- и микросферические раковины). К индивидуальной изменчивости относятся также наследственные различия и половой диморфизм. На ископаемом материале половой диморфизм трудно определить, но все же иногда возможно. Наиболее ярко он проявляется у головоногих (аммонитов), выражающийся опять же в разной величине раковин и т. д.

Выяснение онтогенетического развития ископаемых брахиопод (и других животных) возможно проводить двумя методами. Основной метод - прослеживание развития всех особенностей по остаткам серий особей последовательного возраста из одной популяции (что удается редко) и второй (более доступный) - изучение взрослых раковин путем сериальных срезов (реплик). Этот метод с успехом применяется как для таксономического опознания вида, так и для изучения онтогенеза, внутренних структур, смены функций внутренней мускулатуры и т. п.

Палеоэкология популяций. Популяция - форма существования вида в конкретных условиях среды. П. М. Рафес [9] дает такое определение: „популяция - совокупность особей одного вида, населяющая пространство, ограничиваемое одним или несколькими биогеоценозами, в которых она занимает определенную экологическую нишу и выполняет специфические для нее функции“.

В пластах горных пород мы нередко находим большое количество раковин одного или нескольких видов, образующих скопление в виде „банок“. Это - древняя популяция вида. Примерами таких популяций можно назвать скопления раковин некоторых видов из рода *Gigantoproductus*, *Striatifera*, *Davidsonia*, *Esmartiniopsis*, *Eudoxina*, *Ambocoelia*, *Athyris* и других родов, встречающихся в каменноугольных отложениях Печорского Урала. Часто большие скопления раковин одного вида образуют пермские пластинчатожаберные¹.

Предметом популяционной экологии являются внутривидовые отношения, индивидуальная изменчивость внутри популяций, структура видового населения и его динамика. Основной метод - определение плотности поселения и размещения по территории, абсолютный и относительный учет численности, характер динамики, тип поселения и т. д. В характеристику вида входят следующие понятия: структура вида (монотипический или политипический вид), размер популяции вида (ареал сплошной, мозаичный и т. д.), смена поколений (сукцессия), образ жизни (экологический тип), устойчивость к среде. Все эти особенности вида на ископаемом материале хорошо можно изучить.

¹ Далеко не всегда скопления раковин в виде ракушняков или банок можно рассматривать в качестве „древней популяции“. (П р и м. р е д.).

При описании популяции необходимо провести исследования условий формирования, структуры и динамики естественных группировок особей одного вида, занимающих отдельные части его ареала (географические районы, станции) или разные ниши в сообществе.

Прежде всего необходимо выяснить, действительно ли наш материал представляет собой ископаемую популяцию. Для этого нужно при выборке учитывать количество маленьких (молодых), средних и крупных (старых) раковин, количество спинных и брюшных створок у брахиопод, левых или правых створок у пеллеципод и т. д. Их соотношение указывает нам на характер захоронения — прижизненный или перестроженный: при прижизненном захоронении соотношение их должно быть одинаковым. В изучаемой популяции необходимо определить плотность населения. Для этого определяют количество особей на 1 квадратный метр, подсчитывая их послойно. По характеру захоронения раковин, их взаимоотношению между собой и степени сохранности определяется тип поселения.

Хорошие результаты дает изучение изменчивости в популяциях. Наследственная изменчивость в популяциях может быть непрерывной и прерывистой. Пример прерывистой изменчивости — направление навивания раковин у некоторых моллюсков и фораминифер: левозавитые (синистральные) и правозавитые (декстральные) особи в одной популяции. Непрерывная изменчивость выражается в разных размерах тела (раковин) особей из одной возрастной группы и одного местонахождения.

Изменчивость внутри популяции может быть изучена несколькими способами. Хорошие результаты дают пиктографический метод выражения морфологической изменчивости раковин [8, 10] и простейший статистический метод — построение гистограмм или диаграмм, показывающих частоту каждого варианта (однофакторный анализ) — степень изменчивости одного признака.

Популяция существует во времени: особи видов и популяции рождаются, образуют максимум своего развития и вымирают. Это хорошо видно из вертикального распространения видов в геологических разрезах.

Палеоэкология сообществ. Современная экология рассматривает многие вопросы взаимоотношений разных групп животных и растений между собой, динамику и продуктивность сообществ, распространение в бассейне и другие вопросы. Основным предметом изучения палеоэкологии сообществ являются: 1) межвидовые отношения животных и растений; хищников и их добычи, паразитов и хозяев, конкурентов, „нахлебников“ (комменсалов), „квартирантов“ (сожителей), симбионтов и др., их генезис и значение; 2) структура сообществ, возникающая на основе межвидовых связей; 3) границы ареалов сообществ (биомов или магнафаций), их иерархия (соподчиненность) и отношение

друг к другу; 4) взаимодействие сообществ с внешними (климатическими, топографическими и иными) условиями и их динамика в геологическом прошлом.

Ископаемый материал, пожалуй, лучше всего характеризует эту сторону палеоэкологии, и мы здесь имеем больше фактов, чем по палеоэкологии особей и популяций.

Для стратиграфических и палеогеографических исследований изучение сообщества животных и растений играет немаловажную роль. Обычно, когда в прошлом сообщества животных при одинаковом биономическом равновесии в бассейне занимали большую площадь, они являются хорошими „руководящими“ сообществами для стратиграфов. Однако нередко в сходных биономических зонах, но в разное время обитали близкие сообщества животных, приспособленные к одинаковому образу жизни (зарывающиеся, прикрепленные или свободнолежащие на дне), т. е. занимающие сходные типы биотопа. Такие сообщества Р. Л. Мерклин [7] назвал „изопалеоценозами“, или параллельными сообществами, состоящими из более или менее однотипного набора родов, но представленными в каждом случае разными видами.

Для геологоразведочных исследований важно иметь палеогеографические данные о регионе, где ведутся поиски полезных ископаемых осадочного происхождения. Тут неоценимую помощь может дать изучение сообществ в аспекте реконструкции древнего рельефа дна, батиметрии водоема, нахождения береговой линии, химизма вод и динамики и других биономических факторов.

В биогеоценологии (как на современном, так и на ископаемом материале) основным понятием является „биогеоценоз“.

В иностранных работах чаще употребляется другой термин — „экосистема“. Чем же различаются понятия „биогеоценоз“ и „экосистема“? Большинство исследователей считают понятие „экосистема“ более объемлющим и понимают его как термин свободного использования: его использование расширяется, начиная от „экосистемы пня“ до „экосистемы биосферы“. Биогеоценоз определяется как более конкретная экосистема, имеющая, как и всякая природная формация, границы в пространстве и во времени [9]. Чтобы определить последние, необходимо проследить рождение, развитие, характер существования и „умирания“ биогеоценозов. Сукцессия биогеоценоза определяется динамическим его характером, движущей силой которого необходимо считать внутренние противоречия между его компонентами.

С геологической сукцессией организмов связаны два явления в природе: этапность и периодичность в развитии органического мира. Этапность развития основана на эволюции таксонов в планетарном масштабе и зависит от общих причин развития Земли. Этап — определенное звено эволюции; переломные моменты в филогенезе организмов ограничивают его продолжительность.

Этапы имеют три стадии: стадию появления и становления рассматриваемой группы организмов, стадию расцвета и стадию вымирания. В последней стадии в сообществах организмов появляются новые элементы, характеризующие наступление следующего этапа.

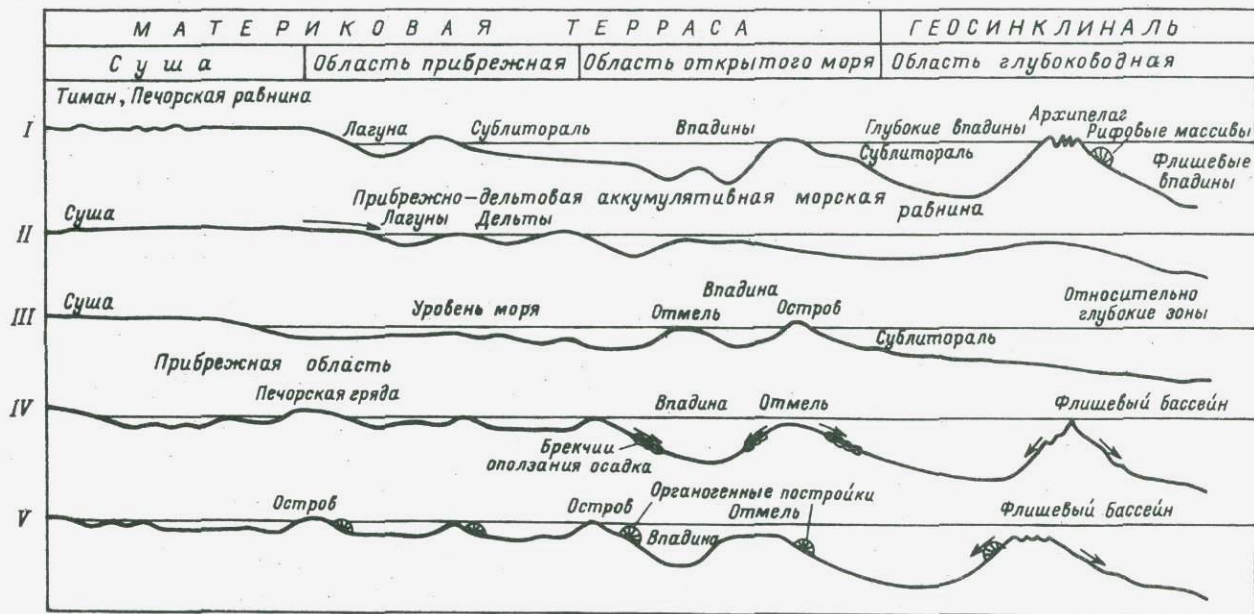
На эволюционном развитии палеосукцессии вида (популяции) основана биостратиграфическая шкала, и основным методом, применяемым стратиграфами, является расчленение разрезов на видовые (и родовые) зоны. Выделение в разрезе видовых (и родовых) зон — наиболее надежный метод биостратиграфической корреляции отложений на большой площади.

Периодичность в развитии организмов зависит от эволюции морского бассейна, от периодичности его физико-географических изменений. Это закономерная смена биоценозов во времени, не связанная с эволюционными изменениями таксонов, а обусловленная эволюцией экосистем.

В пространственном распространении сообщества животных используются для биогеографического районирования. Оно может определяться географическим распространением сообществ или отдельных таксонов или же основываться на экологических особенностях сообществ. Основной единицей географического районирования будет по А.Б. Ивановскому [3] „провинция — участок биосферы, характеризующийся существенным эндемизмом фауны на уровне высоких таксономических категорий, ассоциация сообществ, основанная на длительной изоляции“. Основной единицей экологического районирования будет биом (экологическая провинция) — совокупность сообществ, связанных единством условий существования. Ископаемый или древний биом называют иногда „магнафация“ [3].

Палеоэкологические исследования в этом направлении только начинаются и в них много еще неясного и спорного, но вышеописанный принцип применим при выделении крупных биомов (магнафаций), а для детального палеоэкологического (бионимического) районирования более подходит принцип выделения определенных сфер жизни, условий обитания изучаемых сообществ. Основными единицами палеоэкологического районирования здесь будут бионимические области и зоны [2, 5].

В качестве примера рассмотрим возможность применения вышеуказанных подразделений для палеоэкологического (бионимического) районирования Северо-Уральского моря в каменноугольный период. В истории развития североуральской геосинклинали намечается два этапа: геосинклинальный и позднегеосинклинальный, соответственно захватывающие раннюю и средне-позднекаменноугольные эпохи. Эти два этапа заметно отличаются друг от друга палеогеографией, палеотектоникой и эволюционными и экологическими особенностями организмов. В каждом этапе в море существовали определенные бионимические области и зоны, к которым был приурочен своеобразный



Рельеф дна и распределение биомических зон в каменноугольном бассейне Северного Урала.

I - раннетурнейский век; II - позднеурнейский + ранневизейский века; III - окское время визейского века; IV - позднесерпуховский век (протвинское время) + башкирский век; V - поздний карбон - ранняя пермь.

комплекс экологических групп животных и растений (см. рис. 1).

В геосинклинальный этап развития в эпиплатформенной и геосинклинальной части Северо-Уральского моря выделяются следующие области и зоны:

I. Область прибрежного мелководья, в которую входят следующие биомические зоны: 1) литораль, 2) сублитораль, 3) лагуны, 4) органогенные постройки, 5) впадины шельфа.

II. Область прибрежно-дельтовой аккумулятивной морской равнины: 1) дельты, 2) прибрежно-дельтовая морская равнина.

III. Область открытого моря: 1) островное мелководье (банки или отмели открытого моря), 2) сублитораль островного мелководья, 3) органогенные постройки, 4) впадины с накоплением известняковых и кремнистых осадков, 5) впадины с накоплением илистых осадков, 6) склоны подводных возвышенностей с накоплением брекчий оползания.

IV. Область глубоководного моря, в которой можно условно выделить: 1) глубокие впадины с накоплением кремнистых осадков (лемвинский тип), 2) глубокие впадины с накоплением ритмитов (восточно-пайхойский тип), 3) рифовые массивы в архипелаге геосинклинали, 4) склоны кордильеры геосинклинали с накоплением известково-эффузивных осадков, 5) флишевые впадины.

Для позднегеосинклинального этапа развития биомическая характеристика морского бассейна была несколько иной, хотя в основном сохранились прежние биомические области и зоны. Это изменение связывается с перестройкой геоструктурного плана региона и сменой палеогеографических ландшафтов. На это указывают неполные разрезы среднего и верхнего карбона в описываемом регионе, выпадение из разрезов целых ярусов и даже отделов в некоторых районах, многочисленные размывы и перерывы в осадконакоплении. Осадки обогащаются кремнеземом, который образовал различные желваки и прослои кремня в разрезах башкирского и московского ярусов среднего карбона и в верхнем карбоне. На границе протвинского и краснополянского времени широкое развитие получили процессы образования известняковых брекчий. Весьма важной особенностью этого этапа является усиление органического осадконакопления: образуются рифовые массивы, биогермы, фораминиферо-водорослевые известняки. Рост рифовых образований на границе позднего карбона и ранней перми по значимости можно сравнить с рифообразованием в начале геосинклинального этапа (герцинские рифы).

Учитывая своеобразие геотектонического развития, особенности палеогеографии и климата позднегеосинклинального этапа, в пределах моря Северо-Уральской геосинклинали выделяются следующие биомические области и зоны.

Г. Прибрежная область, включающая: 1) литораль, 2) суб-литораль, 3) заливы (или лагуны).

II. Область открытого моря: 1) острова и их литораль, 2) подводные банки (отмели), 3) органогенные постройки (риффы, биргермы и др.), 4) относительно глубокие зоны моря, 5) впадины.

III. Глубоководная область, в которой выделены пока флишевые впадины (флишевый бассейн).

Несомненно, что этим списком не ограничивается количество биомических обстановок в позднегеосинклинальном каменноугольном бассейне, исследования по биомии моря позднего палеозоя еще продолжаются.

Л и т е р а т у р а

1. Г е к к е р Р.Ф. Экологический аспект в палеонтологии и экологическая систематика. - В кн.: Проблемы палеонтологии. Межд. геол. конгресс. XXIII сессия (доклады советских геологов). М., 1968, с. 7-17.
2. И в а н о в а Е.А. Развитие фауны и связи с условиями существования. Кн. 3. - Труды ПИН, 1958, т. 69, 299 с.
3. И в а н о в с к и й А.Б. Кораллы: палеобиогеографические провинции или магнафация? - Геология и геофизика, 1974, № 8, с. 18-24.
4. И о г а н с е н Б.Г. Основы экологии. Томск, 1959.
5. К а л а ш н и к о в Н.В. Этапы изменений и смена комплексов брахиопод в раннекаменноугольном бассейне Северного Урала. - Бюлл. МОИП, отд. геол., 1970, т. XLV (5), с. 81-90.
6. М а р к о в с к и й Б.П. Методы биофациального анализа. М., 1966, 271 с.
7. М е р к л и н Р.Л. Жизненные формы и их значение для палеоэкологического анализа. - В кн.: Проблемы палеонтологии. Межд. геол. конгресс. XXIII сессия (доклады советских геологов). М., 1968, с. 18-26.
8. Р а у п Д. и С т е н л и С. Основы палеонтологии, М., 1974, 390 с.
9. Р а ф е с П.И. Развитие учения о биогеоценозах. - В кн.: Очерки по истории экологии. М., 1970.
10. E a g a r R.M.C. A study of a nonmarine lamelli-branch succession in the Antraconaia lenisulcata zone of the Yorkshire Coal Measures. Philos. Trans. Roy. Soc., ser. B. 233. London, 1947.

ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД
К РЕКОНСТРУКЦИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ
СООБЩЕСТВ КАРБОНА
КАРАГАНДИНСКОГО БАССЕЙНА

Экология, утверждающая в качестве объекта исследования экосистемы, приобретает положение пограничной науки, смыкающейся с ландшафтоведением, объектом которого являются природно-территориальные комплексы (ПТК) – геосистемы. Это направление экологических исследований известно под названием ландшафтной экологии, или геоэкологии. Геосистемы могут рассматриваться как биотопы, определяющие своеобразие связанных с ними биоценозов, и трактоваться с биоценологических позиций как экосистемы различных таксономических рангов.

Стержнем исследований в ландшафтоведении и экологии являются два неотъемлемых атрибута природных систем: функциональный и хронологический. Системный подход в исследовании гео- и экосистем органически сливается с традиционными задачами этих наук: 1) изучением взаимосвязей и взаимозависимостей компонентов природы, в том числе влияния экологических факторов на формирование биоценозов; 2) изучением пространственной дифференциации – ландшафтной и экологической (биогеоценологической) неоднородности исследуемых территорий.

В общем виде структура палеоландшафта (=палеогеосистемы), определяющая характер древней растительности, условия седиментации и в конечном счете литогенетический тип породы с фитоориктоценозом, может быть раскрыта с помощью блок-схемы, отражающей ее элементы и функциональные связи между ними (рис. 1).

Хронологический аспект исследований отражает пространственную неоднородность географической оболочки, выделение природно-территориальных комплексов разного размера, разного таксономического ранга. А.В. Македонов [1] дает следующую иерархию древних природно-территориальных комплексов: ландшафтная область – макроландшафт – элементарный ландшафт, – которая в общем виде отвечает системе современных ПТК, принятой в ландшафтоведении (табл. 1).

Объем каждого понятия виден из приведенного А.В. Македоновым примера: ландшафтная область – аллювиально-болотная равнина – содержит ряд макроландшафтов (=ландшафтов), в том числе ландшафт речной долины. Каждый из этих ландшафтов включает ряд элементарных ландшафтов (=морфологических единиц); в частности, речная долина представлена сложными элементарными ландшафтами (=урочищами) русла и поймы. На фоне поймы развивается ряд простых элементарных ландшафтов

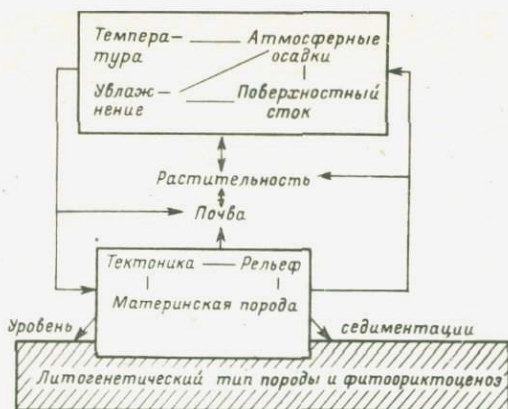


Рис. 1. Блок-схема формирования фитоориктоценоза и вмещающих пород.

Т а б л и ц а 1

Хронологическая иерархия природно-территориальных комплексов

Система ПТК [2]	Система палеоландшафтов [1]
Региональные единицы (области, провинции и т. п.)	Ландшафтные области
Ландшафт (конкретный природно-территориальный комплекс)	Макроландшафт
Морфологические единицы внутриландшафтной дифференциации (урочища, фации)	Элементарные ландшафты

(=фаций): стариц, пойменных озер, торфяных болот и т. д.

При рассмотрении площадного изменения углеобразующих ландшафтов в направлении от областей сноса к открытому водоему (морю или озеру) А.В. Македоновым были выделены типы углеобразующих ландшафтных областей (зон), сменяющих одна другую в закономерной последовательности (рис. 2).

Обзор литературы и данные собственных фациально-палеоэкологических исследований показывают, что особенности растительного покрова карбона можно связать с двумя главными экотопами: 1) заболоченными низменностями и 2) хорошо дренируемыми возвышенностями. Такое разделение учитывает различия палеоландшафтных обстановок и условий седиментации, предподре-

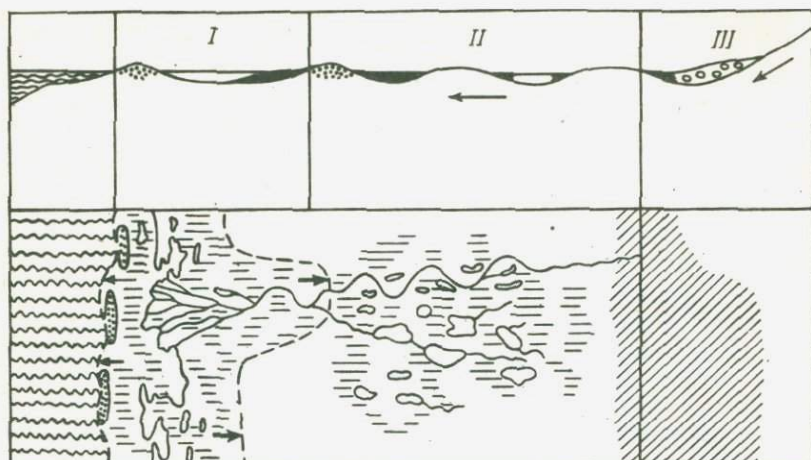


Рис. 2. Типы углеобразующих ландшафтных обстановок (по А. В. Македонову).

Ландшафтные области (зоны) на профиле: I - прибрежноравнинная область (зона прибрежного мелководья, более или менее защищенного и отчлененного часто в чередовании с дельтами); II - континентально-равнинная область (зона наземных депрессий, речных долин, заболачивающихся равнин, водоемов, озер и болот); III - область сноса (зона склонов, подножий и связанных с ней конусов выноса).

1 - торфяники, 2 - барьерные фации (бары, отмели, дюны, прирусловые валы и т. д.), 3 - конусы выноса, 4 - открытый водоем; 5 - граница регрессий моря (водного бассейна), 6 - граница трансгрессий моря (водного бассейна), 7 - область сноса, 8 - торфяные болота.

деленные тектоническими процессами. Ландшафты заболоченных низменностей, в том числе морских побережий, тяготевшие к отрицательным формам рельефа, являлись областями аккумуляции и были развиты на месте тектонических структур, испытавших погружение. На схеме А. В. Македонова им отвечают прибрежноравнинная (I) и континентально-равнинная (II) области. Ландшафты возвышенностей являлись областями денудации и формировались на месте поднимавшихся тектонических структур - область сноса (III).

Для Евразийской области карбона большинство авторов единодушно в подобном разделении растительности по экотопам (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Основные экотопы и типы растительности карбона Евразийской области

Автор, район, геологический возраст	Экотопы болот и заозеренных низин (области аккумуляции)			Экотопы возвышенностей (области денудации)	
Сообщества по Dräger [8], Рурский бассейн, С ₂ , вестфал	Лесные торфяные болота с господством плауновидных (?)	Плоские торфяные болота (тростниковая зона) с господством членистостебельных (?)	Переходные торфяные болота с господством птеридоспермов (?)	-	
Smith [10], Шотландия, С ₁	Заболоченные леса плауновидных			Леса с господством птеридоспермов на более сухих и возвышенных участках, окружавших болота	
Растительность по Фисуненко [6], Донецкий бассейн, С ₂	Гигрофильная, относительно пониженных участков приморской низины с господством сигиллярий, лепидодендронов, некоторых каламитов	Мезофильно-гигрофильная, относительно возвышенных участков приморской низины с господством птеридоспермов, некоторых древовидных папоротников и членистостебельных		Ксерофильная, материковой суши с господством хвойных	
Растительные сообщества по Шёголеву [7], Донецкий бассейн, С ₃	Гигрофильные, болотистые морских побережий с господством папоротников, каламитов и кордаитов	Гигрофильно-мезофильные, низин с господством птеридоспермовых, пеконтерисов и одонтоптерисов	Мезофильные, водоразделов с господством субсигиллярий и птеридоспермовых	Ксерофильные, наиболее сухих и возвышенных мест с господством хвойных	
Типы растительности по Ошурковой [4], Карагандинский бассейн, С ₂	Болотно-лесной с господством плауновидных	Прибрежно-водный лесной с господством членистостебельных		Древесно-кустарниковый с господством птеридоспермов на плакорах	
Navlena [9], Верхняя Силезия, С ₁ , намюр; Ср. Европа, С ₂ , вестфал; С ₃ отэн	Группа гигрофильных ассоциаций плауновидных, членистостебельных, птеридоспермов	Группа мезофильных ассоциаций		Группа денудо-ксерофильных и денудо-мезофильных ассоциаций	

На основании детальных фациально-палеоэкологических исследований каменноугольных отложений Карагандинского бассейна нами реконструировано три основных типа растительности: болотно-лесная растительность с господством плауновидных, прибрежно-водная лесная с господством членистостебельных и древесно-кустарниковая растительность с господством птеридоспермов [4].

1. Болотно-лесной тип растительности с господством плауновидных. В низинных болотах с обильным застойным увлажнением росли гигрофиты. Их наиболее характерными представителями были древовидные плауновые: *Lepidodendron*, *Bothrodendron*, *Caenodendron*.

Болотно-лесной тип растительности представлял собой растительные сообщества со сложной фитоценотической структурой. Древовидные плауновые образовывали верхний древесный ярус болотных лесов, в качестве примеси к ним на наиболее обводненных и освещенных участках встречались древовидные каламиты. Некоторые виды древовидных птеридоспермов, не отличавшиеся большой высотой, образовывали нижний ярус леса. В кустарниковом ярусе встречались кустарниковые формы хвощевых. Своеобразные клинолистники и некоторые из папоротников наподобие лиан обвивали стволы деревьев. Особую синузю образовывали печеночные мхи.

2. Прибрежно-водный лесной тип растительности с господством членистостебельных. На мелководьях у берегов озер и рек росли гидрофиты. Они были представлены древовидными членистостебельными *Asterocalamites*, *Mesocalamites*, *Calamites*. В фитоценотическом отношении прибрежно-водные леса характеризовались простой структурой. Подобно современным хвощатникам по заводям озер и рек, древние членистостебельные образовывали чистые заросли - моноценозы, - почти без примеси видов других растений.

3. Мезофитный древесно-кустарниковый тип растительности с господством птеридоспермов. На возвышенных участках - плоских и слабоволнистых, хорошо дренируемых водоразделах - в условиях жаркого и влажного климата росли мезофиты. Их наиболее характерными представителями были птеридоспермы: *Lyginopteris*, *Neuropteris*, *Cardioneura*, *Angaropteridium* и другие. Мезофитный древесно-кустарниковый тип растительности представлял собой низкорослые относительно разреженные заросли. Древесный полог образовывали невысокие древовидные птеридоспермы; кустарниковый ярус - кустарниковые формы птеридоспермов, внеярусную синузю - лианоподобные и лазающие формы птеридоспермов и папоротников.

В результате особенностей проявлений местных природных факторов происходила морфологическая и эколого-топологическая дифференциация далеоландшафтов. Своеобразие экосистем, растительных сообществ определялось их приуроченностью к опреде-

ленным элементом рельефа. Таким образом, реконструкция сопряженного ряда географических фаций (биогеоценозов) служит основой для построения экологического профиля, раскрывающего закономерности распределения древних растительных сообществ. Для обозначения подобных экологических рядов В. А. Красилов [3] вводит заимствованный у почвоведов и геоботаников термин „катена“. По словам В. А. Красилова: „... катена — одно из фундаментальных понятий палеоэкологии растений, имеющее большое значение для палеогеографии и стратиграфии“ [3, с. 139].

Если нарисовать ландшафтно-экологический профиль от возвышенности к побережью моря или озера или от водораздела к речной пойме, то он отобразит сопряженную смену растительных сообществ, отвечающую смене ландшафтных обстановок, т. е. катену в понимании В. А. Красилова [3].

В качестве примера ландшафтно-экологической реконструкции рассмотрим палеоландшафт низменных аллювиально-озерных равнин, характерный для периода накопления осадков долинской свиты Карагандинского бассейна (рис. 3). По аналогии с современными равнинными реками можно предположить, что реки на территории Центрального Казахстана в каменноугольный период обладали хорошо выраженной поймой, морфология которой, по-видимому, также отвечала характеру современной поймы.

Центральное место в ландшафте этого типа занимала широкая пойма, благоприятная для развития болотно-лесного типа растительности с господством плауновидных. Первоначально отложения поймы чаще всего представлены песчаниками алевритистыми или алевролитами с неправильной косо́й слоистостью, обычно подчеркнутой присутствием по наслоению углистой кромки и ориктоценозами аппекдиксов лепидодендроновых [5], обильно пронизывающих породу. В палинологическом отношении эти осадки характеризуются довольно однообразными спорово-пыльцевыми спектрами с резким доминированием миоспор плауновидных, таких как *Lycospora*, *Vallatisporites*, а также значительным содержанием мегаспор плауновидных *Lagenicula horrida* Zerndt, *Setosporites cornutus* Os-hurk. В дальнейшем в результате увеличения мощности торфяника здесь могла формироваться залежь угля; осадки заболачивающейся поймы сменяются осадками торфяных болот, представленных углями или углистыми аргиллитами с ориктоценозами неопределимых бесструктурных растительных остатков или ориктоценозами стеблей лепидодендроновых.

Меандрирующие русла рек и прирусловые песчаные отмели сопровождалась прибрежно-водной лесной растительностью членистостебельных. Первые находят отражение в разнозернистых песчаниках с косо́й прерывистой слоистостью и горизонтами перемыва с фитоориктоценозами стволов членистостебельных и лепидодендроновых. Вторые представлены мелкозернистыми

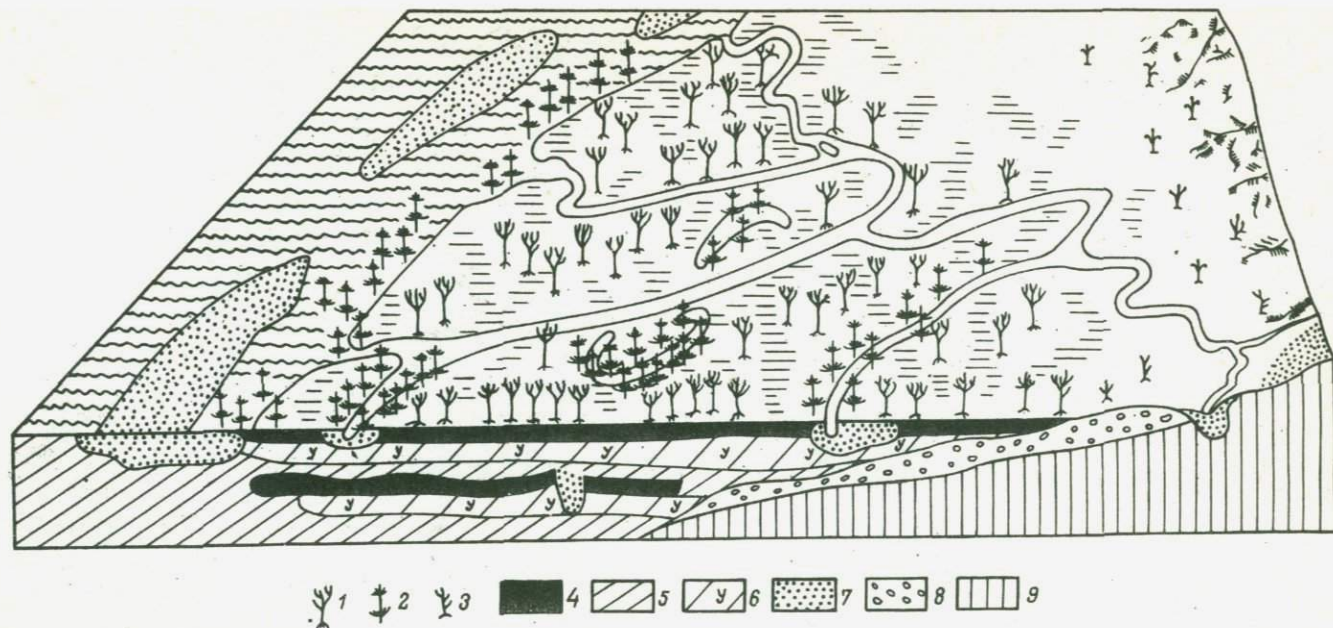


Рис. 3. Блок-диаграмма реконструкции ландшафтно-экологических обстановок периода накопления осадков долинской свиты карбона Карагандинского бассейна.

1 - болотно-лесной тип растительности с господством плауновидных; 2 - прибрежно-водный лесной тип растительности с господством членистостебельных; 3 - плакорный древесно-кустарниковый тип растительности с господством птеридоспермов; 4 - уголь, фация торфяного болота; 5 - аргиллит, фация озера; 6 - алеврит, фация поймы с признаками зарастания и заболачивания; 7 - песчаник, фация русла и песчаных отмелей; 8 - грубозернистый песчаник и гравелит, фация конусов выноса; 9 - коренные породы.

песчаниками с неясной полого-косой слоистостью с ориктоценозами стеблей членистостебельных и в различной степени измельченного растительного детрита. В палинологическом отношении эти осадки характеризуются более разнообразными спектрами миоспор. Здесь в значительном количестве отмечаются споры, связываемые с представителями членистостебельных — *Calamospora*, *Punctatisporites*, присутствуют миоспоры папоротников и птеридоспермов — *Granulatisporites*, *Planisporites*, *Schopfipollentites*, пыльца *Florinites* и др. В целом, спорово-пыльцевые спектры носят более смешанный характер, отвечающий их аллохтонному накоплению, и содержат миоспоры, продуцируемые всеми типами растительности.

Характерным элементом строения ландшафта аллювиальной равнины являлись зарастающие озера-старицы с прибрежно-водной лесной растительностью с господством членистостебельных и болотно-лесной растительностью. В ископаемом состоянии — это тонкогоризонтально-слоистые аргиллиты с ориктоценозами вторичных корней членистостебельных или углистые аргиллиты с ориктоценозами неопределимых бесструктурных растительных остатков.

Приведенный пример может служить иллюстрацией того, как данные детальных литолого-фациальных и палеофитологических исследований позволяют связать ландшафтно-экологические реконструкции с генетическими типами пород и приуроченными к ним фитоориктоценозами. Такой подход позволяет понять фациальную и тафономическую неоднородность разновозрастных отложений как отражение сложной морфологической дифференциации палеоландшафтов.

Л и т е р а т у р а

1. Ботвинкина Л.Н., Македонов А.В., Любер А.А., Слатвинская Е.А. Типизация ландшафтов угленосных формаций. — В кн.: Угленосные формации и их генезис. М., 1973, с. 31-41.
2. Исаченко А.Г. Основы ландшафтоведения и физико-географическое районирование. М., 1965.
3. Красилов В.А. Палеоэкология наземных растений (основные принципы и методы). Владивосток, 1972, 212 с.
4. Ошуркова М.В. Палеофитологическое обоснование стратиграфии верхних свит каменноугольных отложений Карагандинского бассейна. Л., 1967, 150 с.
5. Ошуркова М.В. Фациально-палеоэкологический подход к изучению fossilized остатков растений. — Палеонт. журн., 1974, № 3, с. 87-96.

6. Ф и с у н е н к о О.П. Закономерности развития каменноугольной флоры и фитостратиграфическое расчленение среднего карбона Донецкого бассейна. - В кн.: Геология угленосных формаций и стратиграфия карбона СССР. М., 1965, с. 199-207.
7. Щ ё г о л е в А.К. Флора на рубеже карбона и перми в Донецком бассейне. - В кн.: Геология угленосных формаций и стратиграфия карбона СССР. М., 1965, с. 234-243.
8. D r ä g e r t K. Pflanzensoziologische Untersuchungen in den mittleren Essener Schichten des nördlichen Ruhrgebietes. Forschungsber. Landes Nordrhein-Westfalen, N 1363, 1964, 104 p.
9. H a v l e n a V. Die Zeitgleichen floren des Europäischen oberkarbons und die mesophile flora des Ostrau-Karwiner steinkohlenreviers. - Review of Palaeobotany and Palynology, 1971, vol. 12, N 4, p. 245-270.
10. S m i t h D.L. Two Scottish Lower Carboniferous Floras. - Trans. Proc. Bot. Soc. Edinb., 1964, vol. 39, p. 460-466.

Н. Н. Ф о р ш

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАССЕЛЕНИЯ МОРСКОЙ,
ЛАГУННОЙ И ПРЕСНОВОДНОЙ ФАУНЫ
И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ КОРРЕЛЯЦИИ
РАЗНОФАЦИАЛЬНЫХ ТОЛЩ НА ПРИМЕРЕ
ОТЛОЖЕНИЙ КАЗАНСКОГО ЯРУСА
ВОСТОКА РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Автор изучил и послойно увязал между собой сотни разрезов, характеризующих все формации казанского яруса на территории Волго-Уральской области. Прослеживая слои через весь осадочный бассейн от западного побережья казанского моря через его центральную, осевую часть до восточного берега и дальше на восток через лагунную и прибрежно-континентальную зоны, удалось произвести послойную корреляцию разрезов всех фациальных зон. Это позволило для каждого отдельного слоя определить картину распределения фаций в рамках всей области осадконакопления и восстановить конкретную палеогеографическую обстановку его образования, а также установить закономерности расселения фауны и связь распространения ее с фациальными условиями.

Для каждого отдельного слоя была составлена литолого-палеогеографическая карта с нанесением на нее ареалов распро-

странения наиболее характерных групп и отдельных характерных видов фауны. Значительная часть этих карт, отражающая наиболее характерные стадии существования казанского бассейна, опубликована в Атласе литолого-палеогеографических карт СССР. Карты эти смонтированы на двух листах, один из которых посвящен нижеказанским, а другой верхнеказанским отложениям.

Казанское море было вытянуто с северо-северо-запада на юго-юго-восток вдоль восточной части Русской платформы. В центральной осевой полосе казанского моря широко развиты карбонатные морские слои с богатой и разнообразной морской фауной.

В обе стороны как к востоку, так и к западу от этой полосы происходит уменьшение мощности казанского яруса, выпадение отдельных горизонтов, рост значения более мелководных, прибрежных, а на востоке и наземных отложений.

В направлении на восток от осевой полосы казанского бассейна морские карбонатные осадки сменяются глинами, а затем прибрежно-морскими песчаными отложениями, которые образуют прибрежные бары и косы, отделяющие от моря расположенные восточнее лагуны.

Последние характеризовались неустойчивым гидрохимическим режимом. В разрезе отложений этих лагун многократно чередуются листоватые известняки с солоноватоводной фауной, доломиты, гипсы, а также серые и красноцветные глины с пресноводной фауной, прослой сажистого угля и отдельные прослой с обедненной морской фауной.

Дальше к востоку все большую роль начинают играть красноцветные глины, а также аллювиальные песчаники и конгломераты, характеризующие отложения прибрежной равнины.

В направлении на запад переход к прибрежной зоне выражен несколько иначе. Морские тонкозернистые осадки спокойных вод заменяются породами детритусового типа и оолитовыми доломитами, что указывает на мелководные условия. Появляются прибрежно-морские конгломераты из доломитовой гальки и признаки размыва некоторых слоев. Среди морских доломитов появляются прослой гипсов.

В срединной части моря позднебайтуганского и камышлинского времени в тонкозернистых карбонатных и карбонатно-глинистых осадках распространен богатый и разнообразный комплекс фауны, указывающий на нормальную морскую соленость. Здесь мы видим наиболее богатый комплекс брахиопод и сетчатых мшанок, присутствуют криноидеи, одиночные кораллы, иногда наутилусы. Из брахиопод особенно характерны лихаревины группы *rugulata* и глобиеллы. Во множестве присутствуют и другие более эвригалинные брахиоподы, переходящие, однако, и в другие биоценозы (аулостегесы, клейотиридины, диелязмы и др.).

В направлении к прибрежным, более мелководным частям бассейна состав фауны меняется. Исчезают глобиеллы и лихаре-

вии группы *rugulata*, замещаясь канкринеллами и лихаревиими группы *latiareata*. Первые две группы жили на илистых грунтах и, по-видимому, были связаны с относительно глубокой зоной спокойных вод. Вторые приспособились к зоне некоторого волнения. Этим хорошо можно объяснить особенности их скелетных остатков. Канкринеллы имеют массу игл и могли прочно закрепляться в грунте и выдерживать значительные волнения, а глобиеллы почти не имеют игл и могли жить, по-видимому, только в спокойной более глубоководной обстановке. Лихаревии группы *latiareata*, которых мы находим обычно в зоне ракушняково-обломочных, песчано-галечных или скалистых грунтов, приспособились прикрепляться к твердым предметам через широкую дельтириальную щель, благодаря чему могли выдерживать значительные волнения. Лихаревии группы *rugulata*, жившим на илистом грунте, не к чему было прикрепляться. Они сами себе создавали „твердый фундамент“ путем мощного заполнения макушки, которая, погрузившись в ил, вероятно, обеспечивала поддержание необходимого для жизни положения раковины. Дельтириальная щель им была не нужна, и она у них почти полностью зарастает макушечным заполнением. Здесь мы находим объяснение причины наблюдаемого у этих брахиопод макушечного заполнения, которая раньше представлялась загадочной. У лихаревий группы *latiareata* заполнение макушки отсутствует. Оно им было не нужно.

Обитавшие в срединной зоне казанского моря на илистых грунтах лихаревии группы *rugulata* обнаруживают вверх по разрезу существенные изменения формы раковины, в частности степени вытянутости раковин в ширину. А.В. Нечаев по этому признаку выделил среди них ряд видов. Прослеживая распространение этой фауны на обширных площадях срединной части раннеказанского бассейна на территории Куйбышевской и Оренбургской областей, Татарии и Башкирии, удалось установить, что эти выделенные А.В. Нечаевым формы имеют четкое руководящее стратиграфическое значение. *Licharewia sokensis*, характеризующаяся почти округлым очертанием раковины, распространена в более древних слоях байтуганского горизонта. *Licharewia rugulata*, более вытянутая в ширину, характерна для верхов байтуганского горизонта, а *Licharewia laguseni* и *L. stuckenbergi*, очень сильно вытянутые в ширину, — для вышележащих камышлинских слоев. Казалось, что здесь можно говорить об эволюции этого рода. Однако специальное изучение его, произведенное А.Д. Григорьевой, привело ее к заключению, что все эти формы относятся к одному виду, а разница в форме раковины определяется различием условий жизни. При благоприятных условиях раковина сильно разрастается в ширину, при неблагоприятных растет в ширину очень мало.

Анализ палеогеографических условий казанского моря показывает, что в действительности здесь имело место значительное

изменение условий жизни благодаря изменению солености бассейна. В раннебайтуганское время, судя по всем литологическим индикаторам, соленость казанского моря была несколько пониженной, а климат относительно влажным и прохладным. Об этом говорит широчайшее распространение морских глинистых осадков, угленосность прибрежных фаций и другие данные. В этих неблагоприятных для жизни лихаревиных условиях развивались только раковины, укороченные в ширину.

В дальнейшем к камышлинскому времени соленость вод казанского моря повысилась, что способствовало усилению роста раковин в ширину. Следовательно, мы здесь имеем дело с экологически обусловленным руководящим признаком формы раковин, корреляционное значение которого проявляется на широких площадях казанского моря, поскольку изменение солености этого моря происходило на всей рассматриваемой территории.

В моменты наибольшего поднятия уровня моря при затоплении прибрежных песчаных или оолитовых кос на них появляются банки крупных пелеципод *Pseudomonotis garforthensis*. В это время в затопленной морем части лагунной зоны создавались, по-видимому, в серии полуразобобщенных бассейнов, своеобразные биономические условия, характеризовавшиеся ненормальной соленостью и прогрессирующим к востоку опреснением. Здесь мы находим целую гамму своеобразных биоценозов, характеризующихся последовательным обеднением фауны в направлении на восток. Вблизи затопленной прибрежной косы наблюдается довольно богатый комплекс морских пелеципод и гастропод, в котором иногда присутствуют еще наиболее эвригалинные брахиоподы (канкринеллы, диелязмы). Вслед за ними в восточном направлении исчезают крупные пелециподы — псевдомонотисы, нечайевии, параллелодоны и другие, а также морские гастроподы. Дальше всех на восток проникают мелкие наиболее эвригалинные пелециподы: *Schizodus rossicus* и *Pseudobakewellia ceratophagaeformis*, которые часто ассоциируются с лингулами, а иногда с солоноватоводными пелециподами *Liebea hausmanni*. Еще восточнее в зоне преимущественного развития красноцветных глин мы находим уже типичную пресноводную фауну антракозид и остракод. Наконец, для аллювиальных отложений зоны восточного побережья характерна фауна наземных позвоночных и пресноводных пелеципод.

Прогрессирующее обеднение фауны мы наблюдаем также в прибрежных и лагунных зонах западного побережья. И здесь дольше всего из морских форм сохраняются те же *Schizodus rossicus* и *Pseudobakewellia ceratophagaeformis*, иногда находимые в тонких доломитовых прослоях среди лагунных гипсов. Но ни лингул, ни пресноводной фауны здесь не наблюдается. Обеднение фауны западного побережья, несомненно, связано не с пониженной, а с повышенной соленостью. *Schizodus rossicus* и *Pseudobakewellia ceratophagaeformis*

выдерживали, по-видимому, наибольшие отклонения от нормальной морской солености как в ту, так и в другую сторону, тогда как лингулы связаны были в своем распространении с зонами некоторого опреснения.

Рассмотренная картина распределения фауны на территории бассейна осадконакопления казанского века показывает разновозрастность существенно различных фаунистических комплексов: разных ассоциаций морской фауны, лагунных и пресноводных комплексов фауны.

Знание границ распространения этих комплексов для каждого отдельного отрезка времени позволяет пользоваться ими для детальной корреляции разрезов и в то же время предупреждает от сопоставления сходных, но разновозрастных фациально-экологических комплексов.

В силу смещения области наибольшего тектонического прогибания с востока на запад — от Приуралья на Русскую платформу, все рассмотренные фациальные зоны казанского бассейна в течение казанского века последовательно смещались к западу. В силу этого восточная граница распространения морских илистых осадков срединной части морского бассейна с каждым следующим элементарным циклом осадконакопления все дальше отступает к западу.

На месте ранее отложившихся морских глинистых осадков накаплиются прибрежно-морские косослоистые песчаные толщи со свойственным им своеобразным комплексом фауны. При дальнейшем смещении фациальных зон к западу эти морские косослоистые песчаные отложения перекрываются лагунными осадками — листоватыми известняками и глинами с солонатоводной и пресноводной фауной, а при дальнейшем смещении фациальных зон к западу над ними отлагаются уже красноцветные песчано-глинистые отложения с пресноводной фауной пеллеципод, остракод и костями наземных позвоночных. По линии профиля, построенного вкрест простирания фациальных зон в начале байтуганского времени, прибрежно-морские песчаники образуются у восточной границы современного распространения отложений казанского яруса в Башкирии. В конце байтуганского времени они отлагаются на западе Башкирии в Туймазинском районе, замещаясь к востоку лагунными карбонатно-глинистыми отложениями, а к западу глинистыми осадками срединной части моря. В начале камышлинского времени прибрежно-морские песчаные отложения отлагались уже на востоке Татарии в Бавлинском районе. К западу они замещаются морскими мергелями и доломитами, а к востоку — лагунными карбонатно-глинистыми осадками, которые еще восточнее в Туймазинском районе замещаются красноцветными песчано-глинистыми отложениями с участием аллювиальных осадков. В конце камышлинского времени зона прибрежно-морских песчаных отложений смещается уже к Шугуровскому району Татарии, а в барбашинское время уходит еще дальше

к юго-западу уже в Байтуганский район Куйбышевской области. Соответственно смещаются к западу и зона развития лагунных карбонатных и глинистых осадков и расположенная восточнее ее область накопления красноцветных песчано-глинистых отложений.

Первоначально рассмотренные фациально-литологические комплексы описывались как свиты, которым придавалось возрастное значение. В частности, выделялась свита листоватых известняков, которая, как мне удалось выяснить, объединяет разновозрастные лагунные карбонатно-глинистые отложения. Выделялась свита „спириферовых“ песчаников также объединявшая разновозрастные прибрежно-морские отложения. Каждая из этих свит характеризуется своим специфическим фациально обусловленным комплексом фауны, что некоторыми геологами рассматривалось как палеонтологическое подтверждение одновозрастности осадков каждой из этих свит.

Однако произведенная детальная послонная корреляция разрезов показала, что выделявшиеся свиты представляют собой фациально-литологические комплексы; возраст которых в направлении с востока на запад существенно меняется, а границы являются скользящими во времени.

Так, в Западной Башкирии свита нижеказанских прибрежно-морских песчаников (кюргазинские слои) охватывает прибрежно-морскую фацию всех нижеказанских горизонтов и в возрастном отношении характеризуется скользящими во времени границами. Свита листоватых известняков (октябрьские слои) охватывает лагунную фацию разных горизонтов и тоже имеет скользящие во времени границы. Белебеевская красноцветная терригенная свита меняет свой стратиграфический объем. На западе она имеет позднеказанский возраст, а на востоке охватывает как нижне-, так и верхнеказанские отложения.

Вдоль же простираения фациальных зон указанные фациально-литологические толщи и характеризующие их фациально-экологические комплексы фауны являются одновозрастными и их границы могут служить для обоснования корреляции разрезов.

Еще большее значение для детальной биостратиграфической корреляции слоев имеет фауна верхнеказанских отложений. Если в раннеказанское время в основной части бассейна стабильно удерживались морские условия, а лагунные возникали лишь по окраинам его, то в позднеказанское время многократно меняется солевой режим всего бассейна. Морские условия, при том явно уклоняющиеся от нормальных, возникают в бассейне лишь периодически, каждый раз сменяясь условиями отложения немых гипсово-доломитовых и гипсовых толщ.

Каждый из таких морских прослоев характеризуется обедненным, неповторимо своеобразным комплексом фауны, обусловленным степенью уклонения солености бассейна от нормальной и распространенным по всей территории бассейна. Это позволяет использовать такие комплексы в качестве руководящих для

распознавания и прослеживания конкретных маркирующих слоев и для послойной биостратиграфической их корреляции. Но при этом надо ясно отдавать себе отчет, что здесь мы имеем дело не столько с закономерностями эволюции организмов, сколько с палеоэкологическими закономерностями их расселения.

Для нижней морской части дубровинских слоев верхнеказанского подъяруса характерной является ассоциация пелеципод и гастропод, среди которых массовым распространением пользуются *Pseudomonotis permianus* и *Netschajewia tschernyschewi*. Эта ассоциация свойственна для всех фациальных зон морского бассейна: для оолитовых доломитов западного побережья, тонкозернистых доломитов центральной части бассейна, глин и песчаников восточного побережья. Указанный комплекс, очевидно, мог жить на всех глубинах и грунтах казанского моря, а своеобразие его очевидно определяется особенностями солевого состава бассейна, не позволявшими проникнуть в него более стеногалинной брахиоподовой фауне, но допускавшими широкое расселение относительно богатого комплекса морских пелеципод. Этот своеобразный комплекс фауны может служить прекрасным руководящим признаком для данного горизонта по всей ширине морского бассейна от западного до восточного его берега.

Другим аналогичным примером может служить нижний морской пласт падовских слоев верхнеказанского подъяруса. На всем протяжении рассматриваемой южной части казанского моря от Самарской Луки до Башкирии в этом слое встречаются лишь два вида пелеципод: *Schizodus rossicus* и *Pseudobakewellia ceratophagaeformis*, находящиеся, однако, в огромном количестве экземпляров. Этот комплекс также характеризует все фациальные зоны бассейна, как мелководные морские осадки обоих побережий, так и тонкозернистые доломитовые осадки срединной части моря. Характер этого комплекса также очевидно определяется своеобразием условий солёности, допускавшим существование лишь этих двух самых эвригалинных пелеципод.

Установление ареалов распространения таких обедненных, но неповторимо своеобразных комплексов фауны и их руководящего значения для определенного слоя позволяет преодолеть существующий сейчас предел точности биостратиграфического метода корреляции разрезов, определяемый границами биостратиграфических зон, и производить на основании распространения фауны послойную увязку разрезов.

ФАУНИСТИЧЕСКИЕ РИТМЫ В КОЛЬЧУГИНСКОЙ СЕРИИ КУЗБАССА И ИХ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ПРИРОДА

Особенности распространения двустворок в разрезе Кольчугинской серии (верхняя пермь) Кузбасса представлены на рис. 1 и выражаются в закономерном изменении родового, подродового и видового состава, общего количества раковин и их размеров. Количество особей показано на рисунке не абсолютно, а сравнительно, т. е. большему по размеру пятну в таксономических колонках соответствует большее количество особей. Самое меньшее пятно, точка, отвечает единичной или несколькими особям. При этом все пятна, от точки и до самого большого, нанесены в таксономических графах сообразно абсолютным размерам раковин, встреченных на том или ином стратиграфическом уровне. Например, самое верхнее пятно в таксономической графе "Concinella" Жерновского месторождения обозначает следующее: в значительном по мощности стратиграфическом отрезке, интервале пластов 98-100, концинеллы многочисленны, в размерах увеличиваются к верхам интервала, где достигают 17 мм, а единичные - 20 мм и т. д. Построенный таким образом чертеж дает одновременное представление о таксономическом составе, количестве и размерах окаменелостей.

Закономерности изменения по разрезу этих характеристик позволяют судить о наличии ритмичности в количественном и таксономическом распределении остатков двустворок и других водных организмов. Наиболее просто и наглядно выделяются фаунистические ритмы по прерывистому количественному распределению остатков раковин.

Разделяющие фаунистические ритмы интервалы оказываются представленными наиболее грубозернистыми породами - песчаниками, не содержащими остатков раковин. В ряде случаев в интервалах, разделяющих ритмы, наблюдается заметное повышение угленосности.

В случаях, когда фаунистические ритмы не отделены столь резко друг от друга породами, не содержащими остатков фауны, первостепенное значение при выделении ритмов приобретает изменение размеров раковин, которое идет в одинаковом направлении для всех таксонов двустворок и периодически изменяется на обратное. По этому признаку произведено разграничение ритмов 1 и 2. В верхах Жерновского разреза двустворки начинают встречаться с уровня пласта 87-88 и непрерывно прослеживаются до сотого пласта. Представлены они здесь концинеллами, дегениеллами и типичными антраконавтами. На уровне пласта 87-88 концинеллы крупных размеров, достигают 25 мм,

выше до пласта 91 они постепенно мельчают. При прослеживании вверх по разрезу, от пласта 91, концинеллы, начинаясь мелкими экземплярами, постепенно увеличиваются в размерах и достигают максимальных значений на уровне сотого пласта. Точно так же ведут себя и другие группы двустворок: дегениеллы и типичные антраконавты. Конхостраки также постепенно увеличиваются в размерах от пласта 92 к сотому. Таким образом, по ритмичному изменению размеров раковин в интервале пластов 87-100 Жерновского месторождения выделяется два ритма с границей между ними по пласту 91. Характерно, что пограничный между ритмами интервал отличается повышенной угленосностью.

Большое значение при выделении фаунистических ритмов в ряде случаев приобретает и изменение состава фауны на уровне родов и подродов. Наиболее ярко иллюстрируют это ритмы А и первый. Их граница соответствует границе триасовых и пермских отложений в Кузнецком бассейне. В обоих случаях первый ритм представлен концинеллами, дегениеллами и типичными антраконавтами, тогда как ритм А - антракозидами и гастроподами. Общими для ритмов являются лишь остатки рыб (чешуя), остракод и конхострак. Последние в первом ритме заметно более мелкие. Разделяет ритмы интервал, лишенный остатков фауны, содержащий песчаники с прослоями конгломератов и отличающийся повышенной угленосностью. Наряду с описанными особенностями разграничение ритмов подчеркивается здесь изменением размеров раковин: если в первом ритме шло постепенное увеличение размеров от минимальных внизу до максимальных вверх, то в ритме А, наоборот, наблюдается измельчение особей от максимальных внизу до минимальных вверх.

Рис. 1. Фаунистические ритмы в кольчугинской серии Кузбасса.

1 - переслаивание аргиллитов, алевролитов и песчаников, 2 - нижний триас, 3 - уфимский ярус, 4-8 - биостратиграфические рубежи: второго (4), третьего (5), четвертого (6), пятого (7) и шестого (8) порядков.

Мезоритмы: Б - конхостраковый, А - гастроподовый, 1 - концинелло-дегениелловый, 2 - концинелловый, 3 - дегениелловый, 4 - прилукиелловый, 5 - абиелловый, 6 - антраконавто-прилукиелло-абиелловый, 7 - антраконавто-прилукиелловый, 8 - абиелло-дегениелловый, 9 - абиелло-прилукиелловый, 10 - палеанодонто-прилукиелловый, 11 - палеанодонто-абиелловый, 12 - палеанодонто-антраконавтовый, 13 - палеанодонтовый.

Макроритмы: I - концинелловый, II - прилукиелло-дегениелловый, III - антраконавто-прилукиелловый, IV - абиелло-прилукиелловый, V - палеанодонто-антраконавто-прилукиелловый, VI - палеанодонто-антраконавто-абиелловый.

Все три признака, по которым выделяются фаунистические ритмы — количественное распределение остатков фауны в разрезе, изменение размеров раковин и изменение таксономического состава, — находятся в прямой зависимости друг от друга, что уже отмечалось в приводимых примерах. Эта зависимость заключается в следующем: одновременно с увеличением общего количества остатков фауны увеличиваются их размеры и разнообразие, тогда как с уменьшением количества остатков фауна становится однообразнее и мельчает. Особенно четкая зависимость существует между изменением общего количества и размеров особей. Более явной становится связь таксономического разнообразия с количеством остатков при видовом изучении последних. На рис. 1, однако, состав фауны показан на уровне родов и подродов.

Изменение общего количества остатков, размеров и таксономического разнообразия особей можно выразить фаунистической кривой, в которой наиболее обогащенным фауной участкам будут отвечать удаленные от нулевой линии части кривой. При обеднении разреза остатками кривая все более приближается к нулевой линии и совпадает с ней при отсутствии раковин. При этом фаунистическая кривая строится как обобщающая, т. е. в ней исключаются мелкие изменения. Благодаря этому она яснее отражает общую закономерность изменения в фаунистических ритмах общего количества остатков раковин, их размеров и таксономического разнообразия.

Построенная таким образом обобщающая кривая ярко выявила асимметричный характер фаунистических ритмов, т. е. в каждом из них обогащенные остатками раковин участки, наиболее крупные особи, наибольшее разнообразие в составе наблюдаются в периферийной части, а не в центральной. При асимметричном строении в каждом ритме можно выделить крутое и пологое крылья, отражающие соответственно быстрое и постепенное изменение общего количества остатков фауны, размеров особей и их разнообразия.

В чередовании фаунистических ритмов по разрезу наметилась такая интересная закономерность — крутое крыло одного ритма всегда граничит с таковым второго, тогда как пологое крыло второго ритма — с пологим крылом третьего и т. д.

Порядок фаунистических ритмов принят соответственно имеющейся по литологическим, спектрохимическим и другим данным градации ритмического сложения кольчугинской серии Кузбасса.

Одна пара фаунистических ритмов, граничащих пологими крыльями, отвечает примерно по объему одной свите и по известной градации ритмического сложения кольчугинской серии является макроритмом, или ритмом III порядка. Составляющие макроритм два фаунистических ритма будут иметь более низкий, второй, порядок, т. е. отвечают мезоритмам. С другой стороны, по особенностям таксономического (родового и подродового)

состава макроритмы группируются в мегаритмы, или ритмы четвертого порядка. В разрезе ильинской и ерунаковской подсерий кольчугинской серии выделено три мегаритма: дегениелло-концинелловый, абиелло-прилукиелловый и палеанодонто-прилукиелловый (рис. 1). В первом существенная роль принадлежит концинеллам и дегениеллам, во втором — прилукиеллам, абиеллам и типичным антраконавам, в третьем — заметным распространением пользуются палеанодонты.

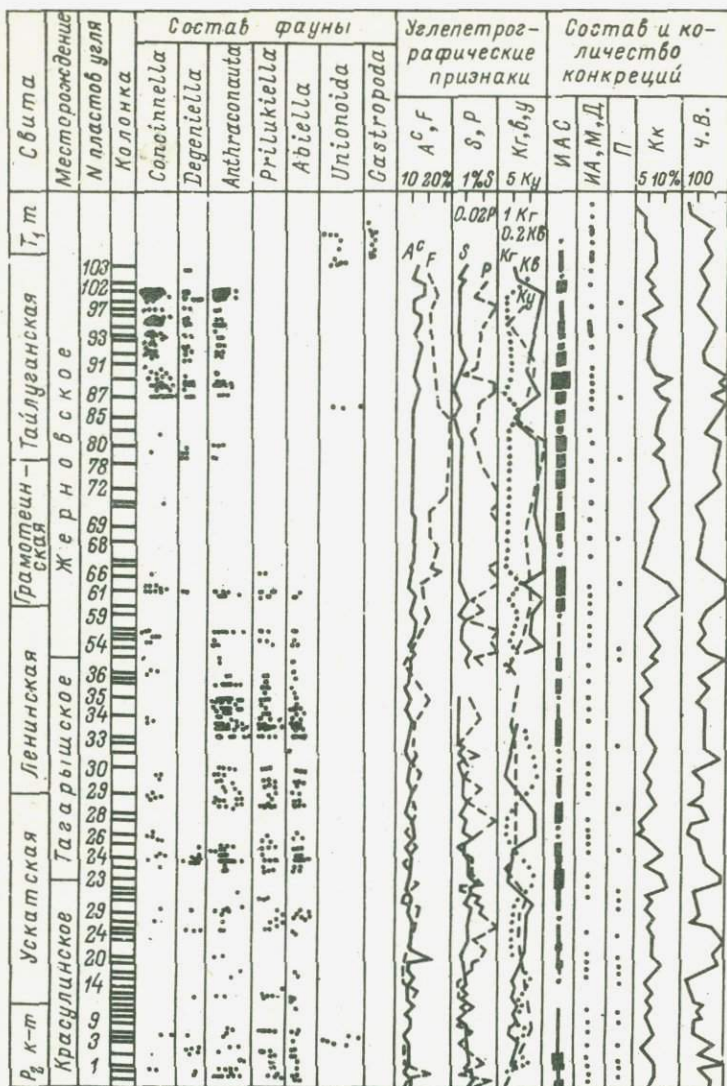
Наиболее ясно выраженными из фаунистических ритмов названных порядков оказываются мезоритмы, или ритмы II порядка. Они в большинстве случаев отделены друг от друга более или менее мощными интервалами, лишенными остатков водной фауны и характеризующимися повышенной угленосностью и наличием грубообломочных пород (гравелитов и конгломератов). Именно в этом масштабе оказывается наиболее наглядной и фаунистическая кривая, отражающая общий характер изменения количества остатков, размеров раковин и их разнообразия.

Четкость мезоритмов и фаунистических ритмов более мелко-го порядка возрастает от древних к более молодым отложениям.

Фаунистическая кривая, отражающая изменение количества, размеров и разнообразия двустворок, отражает и изменение глубины и солености бассейна, его трансгрессивный и регрессивный характер. Это общее положение подтверждается особенностями изменения таксономического состава двустворок по отдельным участкам разреза (ритмам), палеоэкологическими и биостратомическими наблюдениями, взаиморасположением в разрезе флористических и фаунистических ритмов и, наконец, корреляцией особенностей распределений остатков двустворок в разрезе кольчугинских осадков со спектрохимическими, углепетрографическими, конкреционными, фациально-геотектоническими данными и комплексом поглощенных катионов.

В пределах сравнительно маломощных участков разреза, какими являются фаунистические мезоритмы, изменение таксономического состава двустворок проявляется во многих случаях неотчетливо и заключается в том, что в периферийных частях ритмов преобладают концинеллы, тогда как в центральных — состав двустворок более разнообразен. Более заметны изменения биостратомических признаков. В периферийных частях ритмов, характеризующихся уменьшением количества остатков двустворок, раковинное вещество всех таксонов утончается, створки раковин уплощаются, скульптура становится более нежной. Это, исходя из палеоэкологической характеристики таксонов верхнепермских двустворок, свидетельствует о том, что наиболее трансгрессивным (обводненным) участкам разреза отвечают слои фаунистических мезоритмов с наибольшим количеством и разнообразием остатков двустворок.

Палеогеографическая природа фаунистической ритмики выясняется и при совместном анализе особенностей распространения

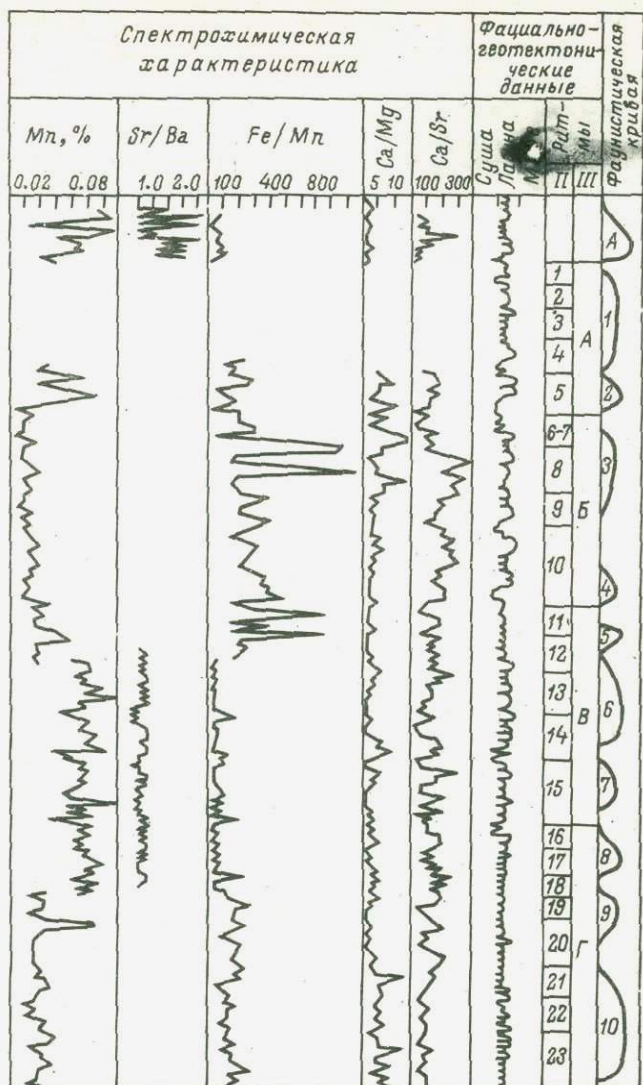


Т₁ т-1 к-т-2 3 F-4 A^c-5 КГ-6 КВ-7 КЧ-8 ИАС-9 ИА-10

0 200 400 м

Рис. 2. Коррелятивная взаимосвязь особенностей распространения двустворок с углетрографическими, углехимическими, конкреционными, спектрохимическими и фациально-геотектоническими данными.

1 - нижнемальцевская свита, 2 - казанково-маркинская свита, 3 - переслаивание аргиллитов, алевролитов и песчаников, 4 - фюзенит, 5 - зольность углей, 6 - коэффициент глиноземистости, 7 - коэффициент



М-11 Д-12 П-13 14 15 16 17 Кк-18 ЧБ-19

Рис. 2 (продолжение)

восстановленности углей, 8 - коэффициент угленосности, 9-13 - конкреции: 9 - известково-анкеритово-сидеритовые; 10 - известково-анкеритовые, 11 - мергелистые; 12 - доломитовые, 13 - пиритовые; 14 - конкреционные включения на 100 м разреза в количестве 1-3; 15 - то же 4-10; 16 - то же 40; 17 - то же 200; 18 - коэффициент конкреционности; 19 - частота встречаемости конкреций.

остатков водной фауны и растений. Взаиморасположение фаунистических и флористических мезоритмов в угленосных отложениях Кузнецкого бассейна таково, что они всегда смещены в разрезе относительно друг друга. Флористические мезоритмы, выделяемые по тем же признакам, что и фаунистические, т.е. по количеству, составу и размерам остатков, приурочены к пограничным интервалам между фаунистическими мезоритмами. Принимая во внимание и то, что данные интервалы отличаются повышенной угленосностью и наличием грубообломочных пород, следует принять для них наиболее мелководные условия образования.

Из углепетрографических и углехимических данных¹ анализировались закономерности изменения по разрезу фюзенита в углях, зольности, содержания серы и фосфора, коэффициентов общей угленосности, „глиноземистости“ и „восстановленности“. Как видно из рис. 2, участки разреза с повышенным содержанием фюзенита в углях характеризуются также резким обеднением, до полного исчезновения остатков водной фауны.

Особенно показателен в этом отношении интервал пластов 66-87. Он практически не содержит остатков водной фауны, а в угольных пластах содержание фюзенита поднимается до 30%. Повышенное содержание фюзенита отмечается и на границах фаунистических ритмов. Такая обратная связь между содержанием фюзенита и остатков водной фауны становится понятной, если принять во внимание, что угли, обогащенные фюзенитом, представляют собой фацию слабоувлажненных болот, а угли с пониженным содержанием фюзенита соответствуют обводненным условиям [2, 5]. В кольчугинском разрезе интервалы, обогащенные остатками водной фауны, характеризуются именно пониженным содержанием фюзенита в углях (рис. 2).

Известно, что зольность углей тем выше, чем в более обводненных условиях они формировались. То есть повышенная зольность должна отмечаться в стратиграфических интервалах, обогащенных остатками водной фауны. В общем случае эта закономерность неплохо выдерживается (рис. 2). Намечается и такая взаимосвязь зольности углей и содержания остатков водной фауны в разрезе: интервалы, обогащенные двустворками, отличаются довольно резкими колебаниями зольности углей. Это связано со значительными вертикальными колебаниями бассейна седиментации - от торфяников (угли) до лагун (фауносодержашие породы). В таких условиях угли могли образоваться в сильно обводненной и „сухой“ среде и соответственно иметь повышенную и пониженную зольность.

¹ Фактические данные по углепетрографическому, конкреционному, спектрохимическому и фашиально-геотектоническому изучению кольчугинских отложений взяты из работ А.И. Лежнина.

Максимальное содержание фосфора приурочено к грамотейнской свите - интервалу, наиболее обедненному остатками водной фауны. Вверх и особенно вниз по разрезу наблюдается отчетливое уменьшение содержания фосфора. На фоне этой общей закономерности в пограничных интервалах мезо- и макроритмов фиксируется повышенное его содержание. Палеогеографическое толкование такой особенности изменения фосфористости кольчугинского разреза может быть дано с позиций Н. М. Страхова [11], сделавшего заключение, что на континентах концентрации фосфора связаны по большей части с отложениями низинных болот. Такие отложения в кольчугинском разрезе Кузбасса узнаются по повышенной угленосности, характерной в целом для грамотейнской свиты и пограничных между ритмами интервалов.

Противоположно фосфору изменяется количество серы в углях, т. е. ее минимальное содержание приурочено к грамотейнской свите и пограничным интервалам между фаунистическими ритмами, другими словами, к тем участкам разреза, где нет остатков водной фауны. Повышение количества серы наблюдается к стратиграфически нижним горизонтам и в общем совпадает с увеличением размеров, разнообразия и количества двустворок в разрезе.

Коэффициенты „глиноземистости“ и „восстановленности“ определяются по химическому составу зоны углей, обусловленному главным образом первичными условиями среды углеобразования. Коэффициент „глиноземистости“ - это отношение Al_2O_3 к сумме основных окислов ($Fe_2O_3 + CaO + MgO$), коэффициент „восстановленности“ - отношение основных и кислотных ($Al_2O_3 + SiO_2$) окислов. Графики K_T и K_B соответственно коэффициентам „глиноземистости“ и „восстановленности“ зеркальны друг другу. Пониженные значения K_B совпадают с интервалами, обедненными или вовсе не содержащими остатков водной фауны, т. е. коэффициент „восстановленности“ позитивно, а „глиноземистости“ негативно отражают ритмичное чередование в разрезе кольчугинской серии трансгрессивных (бассейновых) и регрессивных (более континентальных) условий седиментации. Общий регрессивный характер угленосной верхнепермской толщи подчеркивается постепенным уменьшением K_B вверх по разрезу - в нижней части кольчугинской серии угли преимущественно восстановленные ($K_B > 1$), в верхней - обычно маловосстановленные ($K_B < 1$).

Для познания генезиса вмещающих толщ большое значение имеет изучение состава конкреционных комплексов.

В кольчугинском разрезе ясно выражена тенденция увеличения роли сидеритовых конкреций снизу вверх (рис. 2). Известковые конкреции резко преобладают в перекрывающих верхнюю пермь триасовых отложениях и сравнительно часто встречаются в нижней половине кольчугинских осадков (ильинской подсерии). На последнее обстоятельство указывает и Н. Г. Беленко [1]. Такое изменение состава конкреционных комплексов в соответ-

ствии с фаціальными особенностями их состава подчеркивает регрессивный характер верхнепермской угленосной толщи. Пиритовые конкреции встречаются намного реже карбонатных и в своем распространении ведут себя аналогично известковому, т. е. являются характерными для ильинской части разреза. Н. Г. Беленко [1] подметил, что в кровле угольных пластов встречаются известковые, а для почвы характерны сидеритовые конкреции. Эта особенность хорошо увязывается с фактом обычного нахождения остатков водной фауны в кровле угольных пластов. Таким образом, взаимосвязь сидеритовых конкреций с континентальными, а известковых с более бассейновыми (мористыми) осадками выдерживается как в целом по верхнепермскому разрезу, так и относительно отдельных слоев.

Количественное распределение конкреций по разрезу неравномерно. Пограничные зоны фаунистических мезоритмов оказываются одновременно мощными зонами повышенных значений коэффициентов конкрециенности (K_K) и частоты встречаемости конкреций ($Ч_K$). Непосредственные же границы мезоритмов (уровни) чаще совпадают с понижениями K_K и $Ч_K$ в сравнительно узких интервалах средней части зон повышенного содержания конкреций. Совпадение зон повышенных значений K_K и $Ч_K$ с пограничными интервалами фаунистических ритмов генетически объясняется тем, что рубежные между зооритмами горизонты отличаются повышенной угленосностью и обогащением растительными остатками. По данным же Н. М. Страхова [11], А. В. Мачедонова [9, 10] и Н. Г. Беленко [1], чем больше был объем погребенных торфяников, тем большее количество CO_2 они могли генерировать и тем больше могло возникать карбонатных конкреций.

Некоторые фаціальные особенности бассейнов осадконакопления успешно восстанавливаются по микроэлементам, определяемым спектральным методом. Наиболее информативными для палеогеографической характеристики разрезов оказались элементы Mn, Ni, Co, Sr и соотношения $Fe/Mn, Ca/Mg, Ca/Sr$ и Sr/Ba . Все эти параметры отличаются высокой степенью дифференцированности в разрезе и сравнительно устойчивыми показателями по площади.

Максимальная концентрация Mn, Ni и Co наблюдается в верхней половине ускатской и ленинской свитах. Этот интервал одновременно отличается наиболее многочисленными, толстостенными и крупными двустворками. Грамотейнская свита, практически лишенная остатков водной фауны, характеризуется наименьшим содержанием этих элементов. Аналогично, хотя и менее выразительно, ведет себя по разрезу Sr и соотношения $Sr/Ba, Ca/Mg$ и Ca/Sr . Зеркально обратным изменяется отношение Fe/Mn . Фаціальное содержание этих изменений концентраций микроэлементов и их отношений может быть понято, исходя из установленного факта, что увеличение содержания Sr

и отношения Sr/Ba характеризует смещение фаций в сторону моря [8, 12, 13]. Исходя из спектрохимической характеристики изученного разреза Кузнецкого бассейна (рис. 2) можно заключить, что наиболее мористыми были осадки нижнего триаса и верхов ускатской и ленинской свит, где соотношение Sr/Ba соответственно достигает 3 и 1, а Mn — 0.29 и 0.14. Наиболее „континентальными“, что подчеркивается максимально высоким отношением Fe/Mn и пониженными значениями Mn , Sr , Sr/Ba , Ca/Mg и других, оказываются пограничные между фаунистическими ритмами интервалы и грамотейнская свита, практически не содержащая остатков водной фауны в Жерновском, Талдинском и других месторождениях Кузбасса.

Хорошо согласуется с такой палеогеографической интерпретацией пограничных между фаунистическими ритмами интервалов и фациально-геотектонический анализ. Эти интервалы сложены в основном аллювиальными, аллювиально-лагунными и дельтовыми фациально-геотектоническими ритмами. Отличительная способность их, по Г.А. Иванову [6, 7], та, что они являются неполными. В то же время основная часть фаунистических ритмов сложена дельтово-лагунными и лагунными (баровыми) ритмами. Особенно они преобладают в 6-м фаунистическом мезоритме, который одновременно отличается и наиболее обильными и крупными по всему изученному разрезу раковинами двустворок (рис. 2).

Для выяснения палеогеографической природы фаунистических ритмов и вообще гидрохимических обстановок позднепермской эпохи был использован также поглощенный комплекс катионов глинистых пород. И.С. Грамберг и Н.С. Спиро [3, 4] показали, что используя соотношения Na' , K' , Ca'' и Mg'' можно восстановить фациальную принадлежность пород.

Данным методом определено, что в позднепермскую эпоху на территории Кузнецкой котловины существовали бассейны различного типа: опресненные, натрового типа (сильно изолированные водоемы), калиевого типа (лагуны), осолоненные (заливы и лагуны) и морские.

Морские обстановки, определяемые по генетической диаграмме, не подтверждаются составом водной фауны: в верхнепермском разрезе Кузбасса отсутствуют морские организмы (кораллы, криноидеи, брахиоподы и др.). По-видимому, диаграмма И.С. Грамберга и Н.С. Спиро [4] относительно верхнепермских отложений нуждается в уточнении. В целом же по комплексу поглощенных катионов отчетливо фиксируется регрессивный характер верхней перми, что находится в полном соответствии со всеми вышеприведенными данными.

Таким образом, палеогеографическая природа фаунистических ритмов однозначно интерпретируется флористическими, углепетрографическими, спектрохимическими, конкреционными, фациально-геотектоническими и палеогидрохимическими данными, парагенетически связанными между собой. Участки разреза, лишенные

остатков водной фауны, всегда оказываются наиболее континентальными по условиям образования. Фаунистическая кривая, отражающая изменения количества остатков водной фауны, размеров раковин, их таксономического разнообразия, а также толщины створок и выпуклости раковин становится и позитивным отражением „бассейновости-континентальности“ осадков, относительного изменения глубины бассейна седиментации и его солености. Ритмичное изменение по разрезу количества остатков неморских двустворок, размеров раковин и состава отражает постоянное чередование трансгрессивных и регрессивных этапов осадконакопления на фоне общей регрессии бассейна аккумуляции в пределах Кузнецкого региона в позднепермскую эпоху.

Л и т е р а т у р а

1. Б е л е н к о Н.Г. Результаты применения конкреционного анализа в Ерунаковском районе Кузбасса, вып. 2. Материалы второго совещания Сибирской тематической комиссии по истории угленакопления на территории Сибири, Урала и Дальнего Востока. Новосибирск, 1962.
2. В о л к о в а И.Б. Применение фациального анализа угольных пластов для их корреляции и синонимии. - В кн.: Методы корреляции угленосных толщ и синонимии угольных пластов. Л., 1968.
3. Г р а м б е р г И.С., С п и р о Н.С. Восстановление гидрохимических условий древних морских водоемов по геохимическим признакам. - В кн.: Методы палеогеографических исследований, сборник первый. М., 1964, с. 6-15.
4. Г р а м б е р г И.С., С п и р о Н.С. Палеогидрохимия севера Средней Сибири в позднем палеозое и мезозое. - Тр. НИИГА, 1965, т. 142.
5. З а л е с с к и й М.Д. Очерк по вопросу образования угля. Изд. Геол. комитета. Пг., 1914, 20 с.
6. И в а н о в Г.А. Угленосные формации. (Закономерности строения, образования, изменения и генетич. классификация). Л., 1964.
7. И в а н о в Г.А. Условия образования и генетическая классификация угленосных формаций. Угленосные формации и угольные месторождения. Л., 1968, с. 31-36.
8. К а т ч е н к о в С.М., Т.Э. Б а р а н о в а и Е.И. Ф л е г о н т о в а. Распределение малых элементов и битумов в глинах палеозоя Волго-Уральской области. - В кн.: Геохимический сборник, № 4, Л., с. 261-269.

9. Македонов А.В., Родный Н.И. Состав нижнепермских осадочных формаций Печорского каменноугольного бассейна. - Геохимия, 1957, № 6, с. 538-552.
10. Македонов А.В. Литология и генезис угленосной толщи Печорского угольного бассейна. Тр. Геологич. совещания, посвященного 25-летию геол. изуч. Печорского бассейна (г. Воркута, 15-25 сент. 1955 г.). Сыктывкар, 1958, с. 159-196.
11. Страхов Н.М. Основы теории литогенеза, т. II. Закономерности состава и размещения гумидных отложений. М., 1960, 573 с.
12. Яночкина З.А. К вопросу о геохимической характеристике пород пермского возраста Актюбинского Приуралья. Материалы межвузовской конференции. Труды молодых ученых. Выпуск геолого-географический. Саратов, 1964, с. 124-130.
13. Яночкина З.А. Распределение бария и стронция в отложениях верхнепермского возраста Актюбинского Приуралья. - В кн.: Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья, вып. 3, ч. 1 (палеозой). Саратов, 1967, с. 178-190.

А.И. Киричкова, Н.А. Тимошина,
Н.Я. Меньшикова, А.К. Калугин

РЕКОНСТРУКЦИЯ ААЛЕНСКОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЗАКАСПИЯ И ПРОБЛЕМА СИНХРОНИЗАЦИИ РАЗНОФАЦИАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Накопленный в последнее время огромный палеофитологический и геологический материал позволяет приступить к более углубленному рассмотрению ряда вопросов стратиграфии, палеофитогеографии и корреляции континентальных толщ значительной территории Закаспия (Туаркыр, Мангышлак, Устюрт, Прикаспийская впадина), где они выражены разнообразными типами фаций. Эти отложения богаты растительными остатками, изучение которых с учетом литолого-фациальных особенностей строения толщ легло в основу расчленения юрских отложений, их синхронизации и корреляции на всей площади Закаспия [2, 5, 7, 9, 10, 14]. Сейчас здесь уже хорошо известны ранне- и среднеюрские флоры, особенности таксономического состава которых уже освещались в литературе [1, 3, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 15]. Среди них особый интерес вызывают флоры начала среднеюрской эпохи Азиатской палеофлористической провинции. Проведение комплексных палеофитологических исследований, т.е. анализа тафо-

флор по данным изучения спорово-пыльцевых комплексов и комплексов, полученных при изучении макроостатков растений, позволило установить для территории Закаспия единый тип флоры, знаменующий собой становление нового этапа в развитии тетисовых среднеюрских флор, значительно отличавшихся по составу доминантов от раннеюрских флор этой же территории. Она приурочена к отложениям ааленского яруса Туаркыра [1], тонашинской свиты и ее аналогов на Мангышлаке [9, 11] и слоев с *Anomozamites* и их аналогов в Эмбенском районе [2, 3]. Изучение макро- и микроостатков растений из этих отложений выявило однозначные изменения в составе флор на рубеже ранней и средней юры и значительно расширило наше представление о таксономическом составе ааленской флоры в целом. Это послужило основанием для выделения ааленской флоры в особый тонашинский¹ этап развития среднеюрских флор Закаспийской палеофлористической подпровинции Азиатской провинции.

В таксономическом отношении тонашинская палеофлора значительно отличается от раннеюрских палеофлор Закаспия заметными изменениями в соотношении и представленности всех групп растений (рис. 1). В ее составе преобладают разнообразные папоротники из родов *Coniopteris* [*C. margaretae* Harris, *C. simplex* (L. et H.) Harris, *C. neriifolia* Genkina и др.], *Cladophlebis*, *Marattia*, *Hymenophyllum*, неопределенные папоротники, производившие споры группы *Leiotriletes*, почти всюду заменившие группу диптериевых папоротников, доминирующих в составе раннеюрских тафофлор (особенно повсеместно встречающийся в нижнеюрских отложениях род *Clathropteris*). Ведущая роль беннеттитовых, представленных многочисленными видами родов *Nilssoniopteris*, *Anomozamites*, *Pterophyllum*, *Ptiophyllum*, переходит к цикадовым - родам *Nilssonia*, *Pseudoctenis*, а среди беннеттитовых широкое распространение получают *Otozamites cingularis* (Burak.) Kiritchk. и другие виды рода *Anomozamites* [*A. nilsoni* (Phill.) Sew., *A. pterophylloides* Kiritchk., *A. embensis* Kiritchk.]. Значительно возрастает роль гинговых и особенно чекановских (представителей рода *Czekanowskia*).

Отличаясь сложностью и разнообразием палеогеографической обстановки, рассматриваемая территория была

¹ Название дано по одноименной свите, выделенной на Мангышлаке, где эти отложения представлены в наиболее полном объеме и наиболее полно охарактеризованы палеофлористически.

занята не менее разнообразными растительными ассоциациями. Изучение микроостатков растений из разнофациальных осадков позволяет более детально представить их состав и изменение во времени.

Для начала среднеюрской эпохи в пределах Закаспия нами выделяются прибрежно-морская равнина - Прикаспийская впадина, Устюрт, Туаркыр, юго-запад Мангышлака - и территория приподнятой равнины с сильно расчлененным рельефом и хорошо развитой речной сетью - Горный Мангышлак (рис. 2).

Рельеф обширной территории прибрежно-морской равнины не представлял собой единого целого. Данные литолого-фациального анализа и изучение макро- и микроостатков растений позволяют наметить здесь существование низкой заболоченной равнины, временами заливаемой морем, покрытой зарослями папоротников с тонкорассеченными листьями - *Coniopteris* и папоротниками, производившими споры группы *Leiotriletes* (Приморский район Прикаспийской впадины и юго-запад Южного Мангышлака). Кроме того, можно выделить приморскую равнину с более расчлененным рельефом, где пониженные участки были заняты зарослями папоротников *Coniopteris*, *Cladophlebis*, *Klukia*, *Hymenophyllum*, мараттиевых, осмундовых, а повышенные участки покрыты зарослями хейролепидиевых, остатки которых в виде отдельных веточек *Pagiophyllum* и пыльцевых зерен *Classopollis* довольно часто встречаются в отложениях (юго-запад Южного Мангышлака). Названные таофлоры приурочены к прибрежно-болотным фациям, широко развитым в этом районе.

Северо-восточнее и восточнее береговой линии Тетиса выделяется внутриконтинентальная равнина с водоемами типа озер или небольших рек со слабо заболоченными берегами (рис. 2). Фитоценозы этой равнины были составлены папоротниками из родов *Coniopteris*, *Phlebopteris*, *Cladophlebis* и группы неопределенных папоротников, производивших споры *Leiotriletes*, *Tripartina*, *Trachytriletes*, а также хвощевыми (род *Equisetites*). Не менее важное значение в сложении этих сообществ имели беннеттитовые - род *Anomozamites* и чекановские. Таофлоры этих сообществ приурочены к озерным и озерно-болотным песчанистым фациям с редкими прослоями углистых глин.

Район современного Мангышлака в ааленский век представлял собой приподнятую расчлененную равнину с хорошо развитой речной сетью, о чем свидетельствуют широко распространенные здесь пролювиально-русловые, пойменные, озерные и дельтовые комплексы фаций.

Перечень родов		Нижняя юра (тоар)	Средняя юра	
По макроостаткам	По микроостаткам		Аален	Байос
	<i>Cadargasporites</i>		1	
	<i>Lycopodium</i>		2	4
	<i>Lycopodiumsporites</i>		2	
	<i>Selaginella</i>		3	2
	<i>Equisetum</i>	1%	1%	2%
<i>Equisetites</i>		2	3	3
	<i>Equisetites</i>		1	
	<i>Danaea</i>		1	
	<i>Marattia</i>	1	1	1
<i>Marattiopsis</i>		1	1	2
	<i>Marattisporites</i>		3	1
	<i>Hymenophyllum</i>		3	1
	<i>Matonia</i>	1%	1%	
<i>Phlebopteris</i>				
	<i>Phlebopteris</i>		5%	1%
<i>Clathropteris</i>		2	1	
	<i>Clathropteris</i>		1	
<i>Dictyophyllum</i>		1	1	1
	<i>Dictyophyllum</i>		3	1
	<i>Dictyophyllidites</i>		2	1
<i>Hausmannia</i>		1	1	2
	<i>Auritulinasporites</i>		2	
<i>Eboracia</i>			1	1
	<i>Eboracia</i>		2	6
<i>Coniopteris</i>		2	6	6
	<i>Coniopteris</i>		2%	5%
	<i>Cyathidites</i>		1	2
	<i>Hemitelia</i>		1	3
	<i>Microlepидites</i>		1	1
<i>Gonatosorus</i>				1
	<i>Klukisporites</i>		2	1
<i>Cladophlebis</i>		4	4	9
	<i>Leiotriletes</i>		2	4
<i>Lobifolia</i>		2	2	
	<i>Tripartina</i>		1	2
	<i>Trachysporites</i>		1	2
	<i>Camptotriletes</i>		3	1

Рис. 1. Сравнение количества видов и процентного содержания (цифры в кружках) основных родов ископаемых растений тонашинской флоры с флорами нижней юры и байоса Закаспия.

Перечень родов		Нижняя юра (тоар)	Средняя юра	
По макроостаткам	По микроостаткам		Аален	Баюс
<i>Pachypteris</i>		1		
<i>Sagenopteris</i>		1	1	
<i>Anomozamites</i>		6	6	2
<i>Nilssoniopteris</i>	<i>Bennettitales gen.1</i>	1		
		5	2	
	<i>Bennettitales gen.2</i>	1		
<i>Otozamites</i>			1	
	<i>Bennettitales gen.3</i>	1		
<i>Pterophyllum</i>		2		1
	<i>Bennettitales gen.4</i>	1	1	
<i>Ptilophyllum</i>		3	1	1
<i>Williamsonia</i>		1		
<i>Nilssonia</i>		3	4	7
<i>Pseudoctenis</i>			1	
<i>Taeniopteris</i>		1	1	1
<i>Ginkgo</i>		2	4	3
	<i>Ginkgoaceae gen.gen.</i>	4%	23%	9%
<i>Erethmophyllum</i>			1	
	<i>Cycadaceae gen.gen.</i>	2%	10%	3%
<i>Sphenobaiera</i>		1		1
<i>Czekanowskia</i>			5	1
<i>Pseudotorellia</i>		2	3	2
<i>Sciadopitys</i>		1		
<i>Brachyphyllum</i>		1	1	1
	<i>Classopollis</i>	8%	3%	2%
<i>Pagiophyllum</i>		1	1	1
	<i>Araucaria</i>	1%		
<i>Podozamites</i>		2	2	3
	<i>Podozamites</i>	1.5%		
<i>Ferganiella</i>		1		3
	<i>Pinaceae gen.gen.</i>	7%	12%	20%
<i>Schizolepis</i>			3	1
	<i>Quadraculina</i>	3	1	
<i>Pityospermum</i>			2	

Рис. 1 (продолжение).

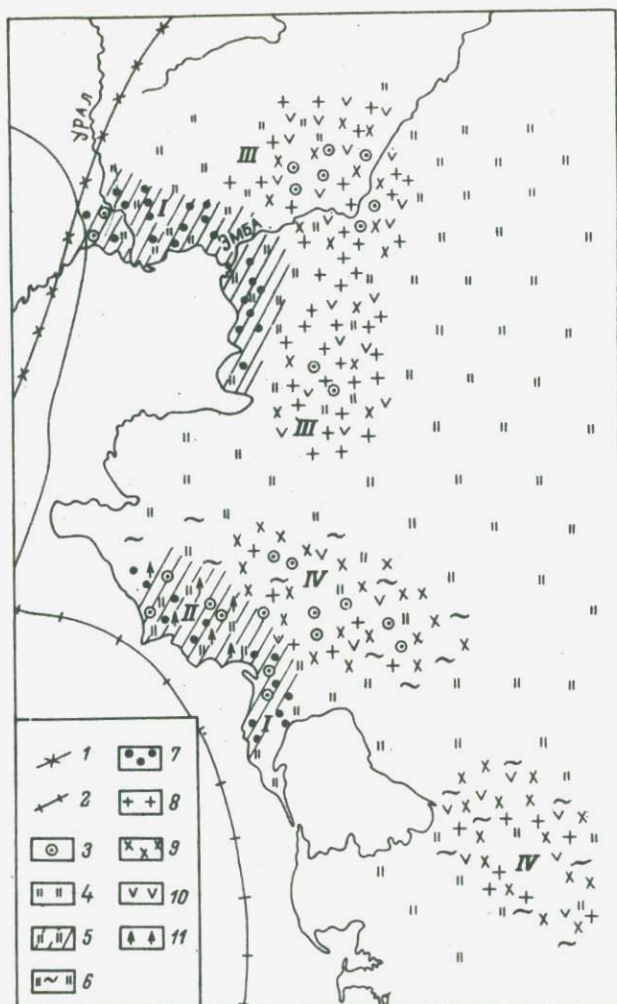


Рис. 2. Палеофитогеографическая карта территории Закаспия в эоценовый век.

1 – граница между азиатской и европейской палеофлористическими провинциями; 2 – граница Тетиса; 3 – местонахождения флор; 4 – равнина; 5 – пониженная равнина, временами заливаемая водой; 6 – возвышенная равнина с расчлененным рельефом.

Типы растительных сообществ: I, II – пониженных равнин; III – алювиальных равнин; IV – приподнятой равнины с сильно расчлененным рельефом. 7 – сообщества папоротников однообразного состава; 8 – сообщества папоротников разнообразного состава; 9 – сообщества цикадофитов, гинкговых, чекановских; 10 – сообщества хвойных разного состава, 11 – сообщества хейролепидиевых.

Тафофлоры этой территории характеризуются большим таксономическим разнообразием (рис. 3). Здесь широкое развитие получили наряду с папоротниками не менее разнообразные цикадовые, гинкговые, чекановские и хвойные.

Анализ изменения тафофлор по разрезу позволил проследить их развитие во времени. Если в начале ааленского века большая часть территории Закаспия представляла собой сравнительно мало расчлененную прибрежно-морскую равнину, покрытую папоротниковыми сообществами с хвойными на более повышенных участках, то в середине ааленского века намечается большая расчлененность рельефа, а местами образование речной сети, что подтверждается наличием мощных толщ русловых песчаников. Соответственно характер ассоциаций постепенно изменялся: папоротниковые сообщества сменялись растительностью аллювиальных равнин, с последующим преобладанием растительности лесного типа, сложенной из папоротниково-беннеттитово-гинкговых ассоциаций с хвойными.

Таким образом, комплексное изучение макро- и микроостатков растений позволило значительно уточнить таксономический состав тонашинской палеофлоры, что явилось прочным обоснованием для проведения границы между ниже- и среднеюрскими отложениями в едином разрезе континентальной толщи, а также для более уверенного коррелирования стратотипических разрезов с другими разрезами, особенно закрытых площадей. С другой стороны, всесторонний анализ остатков растений с учетом их фациальной приуроченности дал возможность установить одновременное существование на территории Закаспия нескольких типов растительных сообществ, характеризующихся своим набором доминантов и различным соотношением таксономических единиц, что обусловлено своеобразием палеогеографической обстановки. Выявленная закономерность приуроченности синхронных тафофлор к определенному типу фаций, наблюдаемая на примере тонашинской палеофлоры, помогает решить не только вопросы уточнения систематического состава палеофлор, вопросы палеогеографии, но и, что не менее важно, — сопоставления разнофациальных континентальных отложений. Комплексный подход в палеофитологических исследованиях является прочной теоретической основой для практических работ по повышению точности расчленения и точности синхронизации отложений, столь необходимой при изучении мощных континентальных толщ, имеющих широкое развитие.

Перечень родов		I	II	III	IV
По макроостаткам	По микроостаткам				
<i>Equisetites</i>	<i>Equisetum</i>			2 (1%)	1 (1%)
	<i>Equisetites</i> <i>Marattia</i>			1 (1%)	1 (1%)
<i>Marattiopsis</i>	<i>Marattisporites</i>		3	3	3
	<i>Hymenophyllum</i>		3	3	3
<i>Phlebopteris</i>	<i>Phlebopteris</i>			1	1
<i>Clathropteris</i>	<i>Clathropteris</i>			1	1
<i>Dictyophyllum</i>	<i>Dictyophyllum</i>			1	1
<i>Hausmannia</i>				1	
<i>Eboracia</i>	<i>Eboracia</i>				2
<i>Coniopteris</i>	<i>Coniopteris</i>	2	2	3	5
	<i>Cyathidites</i>	5	5	5	5
<i>Cladophlebis</i>	<i>Klukisporites</i>	1		2	3
	<i>Leiotriletes</i>		4	4	4
	<i>Tripartina</i>				1
	<i>Trachysporites</i>				2
	<i>Camptotriletes</i>				1
<i>Anomozamites</i>				4	2
<i>Nilssoniopteris</i>				1	2
<i>Otozamites</i>					1
	<i>Bennettitales gen.4</i>				1
<i>Ptilophyllum</i>					1
<i>Nilssonia</i>				1	3
<i>Pseudocatenis</i>					1
<i>Ginkgo</i>				1	3
<i>Czekanowskia</i>	<i>Ginkgoaceae gen.gen.</i>			1	4
	<i>Cycadaceae gen.gen.</i>				23%
<i>Pseudotorellia</i>					2
<i>Brachyphyllum</i>	<i>Classopollis</i>		3		1
<i>Pagiophyllum</i>		1			1
<i>Podozamites</i>		1			2
<i>Schizolepis</i>	<i>Pinaceae gen.gen.</i>			12%	2
					12%

Рис. 3. Соотношение таксономического состава растительных сообществ (цифры в кружках - количество видов, процентное содержание), выделяемых на территории Закаспия в ааленский век.

Л и т е р а т у р а

1. Баранова З.Е., Буракова А.Т., Бекасова Н.Б. Стратиграфия, литология и флора юрских отложений Туаркыра. М., 1963, 230 с.
2. Баранова З.Е., Киричкова А.И. Новые данные по стратиграфии и флоре среднеюрских отложений Эмбенского района. - Докл. АН СССР, 1972, т. 203, № 5, с. 1139-1142.
3. Баранова З.Е., Киричкова А.И., Зауер В.В. Стратиграфия и флора юрских отложений востока Прикаспийской впадины. Л., 1975, 190 с.
4. Вахрамеев В.А. Юрские и раннемеловые флоры Евразии и палеофлористические провинции этого времени. М., 1964, 261 с.
5. Виноградова К.В. Стратиграфия и палинология юрских нефтегазоносных отложений Мангышлака и Западной Туркмении. М., 1971, 66 с.
6. Вялова Р.И., Зауер В.В., Меньшикова Н.Я. Палинологическое обоснование стратиграфии юрских отложений Южного Мангышлака. - В кн.: Палинология в нефтяной геологии. К III Междунар. палинологической конф. Л., 1971, с. 104-128.
7. Калугин А.К., Киричкова А.И. К стратиграфии юрской континентальной толщи Мангышлака. - Бюл. научн.-техн. информ., 1968, сер. геол., № 9, с. 15-23.
8. Киричкова А.И. Новые виды беннеттитовых из нижнеюрских отложений Мангышлака. - В кн.: Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Л., 1973, с. 10-12.
9. Киричкова А.И., Калугин А.К. О границе нижней и средней юры на Мангышлаке. - Докл. АН СССР, 1973, т. 213, с. 410-412.
10. Меньшикова Н.Я. Палинологические данные к стратиграфии нижнеюрских отложений Мангышлака. - В кн.: Палинология в нефтяной геологии. К III Междунар. палинологической конф. Л., 1971, с. 129-142.
11. Меньшикова Н.Я., Тимошина Н.А. Об особенностях палинологических комплексов аалена и байоса Мангышлака. - В кн.: Палинологические исследования. Л., 1976, с. 24-28.
12. Новые данные по стратиграфии юрских отложений Мангышлака. - В кн.: Новые данные по геологии и нефтегазоносности Мангышлака; Л., 1973, с. 9-34. Авт.: Савельев А.А., Калугин А.К., Азбель А.Я., Меньшикова Н.Я., Тимошина Н.А.
13. Приида В.Д. Материалы к юрской флоре Эмбенского района. - В кн.: Проблемы палеонтологии. Т. IV. М., 1938, с. 363-399.

14. Просвирякова З.П. Юрская флора Мангышлака и ее значение для стратиграфии. М.-Л., 1966, 171 с.
15. Турутанова - Кетова А.И. Материалы к вопросу о стратиграфии и возрасте угольного месторождения Мангыштау Казахской ССР. - Уч. записки ЛГУ, 1939, вып. 7, № 34, с. 285-344.

В.В. Курбатов, Е.А. Репман

КОРРЕЛЯЦИЯ РАЗНОФАЦИАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
И СООТНОШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ
РАЗЛИЧНЫХ ОБСТАНОВОК
НА ПРИМЕРЕ ВЕРХНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ
ГИССАРСКОГО ХРЕБТА

Хорошая обнаженность верхнеюрских отложений на площади Южного Узбекистана и прилегающих районов Таджикской ССР позволила авторам изучить более 50 разрезов с послонным отбором органических остатков.

Унифицированная схема по югу Средней Азии, утвержденная МСК в 1972 г., обеспечила надежную корреляцию юрских толщ района в пределах зон, подъярусов и ярусов [1, 2, 4]. Однако в связи с поисками и разведкой в верхнеюрских карбонатных отложениях продуктивных высоконефтеносных рифогенных комплексов геологическая служба ставит перед геологами более ответственные задачи по диагностике генетических типов отложений, их достоверной корреляции и определению пространственного распространения.

За последние годы получены новые литолого-петрографические [3] и биостратиграфические [4, 5] материалы, комплексное обобщение которых позволило нам выделить девять типов разрезов и составить корреляционную схему стратиграфии верхнеюрских отложений Южного Узбекистана. Последняя уточняет унифицированную схему юрских отложений, принятую в 1972 г. В ней уточнена стратиграфия нижних слоев гаурдакской свиты, имеющих скользящий возраст нижней границы от низов оксфорда до раннего кимериджа. Подтверждено наличие на территории трех типов органогенных построек (биостромы, биогермы и ископаемые рифы) с уточнением возрастной закономерности их площадного распространения. Подтверждена разновозрастность рифовых комплексов и намечена закономерность их распределения от позднего келловоя до позднего оксфорда в направлении с северо-востока на юго-запад. Доказан перерыв над рифовыми массивами, к которым примыкают разновозрастные межрифовые и предрифовые участки, отличающиеся набором определенных слоев, - с одной стороны, некомпенсированных отложений моря, с другой - лагуны, периодически соединяющейся с мо-

рем. В основу этих построений положены палеонтолого-стратиграфические материалы Н.В. Безносова, В.В. Кутузовой (по аммонитам), В.В. Курбатова и Е.А. Репман (по двустворчатым моллюскам и фораминиферам), Е.Л. Прозоровской [5] (по брахиоподам).

Все изложенное позволило значительно уточнить корреляцию разнофациальных отложений в верхней части кугитангской и нижней части гаурдакской свит. Использование всех имеющихся новых материалов по биостратиграфии и литологии, широкое привлечение литолого-петрографических данных И.Г. Михеева, Н.К. Фортунатовой и других [3] позволило уточнить генетические типы отложений, провести корреляцию разнофациальных верхнеюрских отложений рассматриваемой территории и выяснить соотношение экологических систем в различных обстановках.

Экологические системы характеризуются присутствием или отсутствием в составе ориктоценозов аммонитов, двустворчатых моллюсков, фораминифер, кораллов, морских ежей и других органических остатков. Учитывались качественная и количественная характеристики представителей различных таксонов, присутствие или отсутствие нормально развитых или угнетенных видов, соотношение агглютинирующих и известковистых ассоциаций фораминифер.

При реконструкции условий накопления осадков изучались также ассоциации и соотношения пород, основанные на гидродинамике процесса их образования, текстурные и структурные особенности и пространственное взаимоотношение различных генетических групп отложений. Все это позволило выделить в составе верхнеюрских отложений Южного Узбекистана следующие генетические группы: а) волноприбойные отложения области мелкого моря, удаленной от берега, с нормальной соленостью (глубина не более 100 м); б) отложения рифового комплекса (ископаемый риф – биогермы, биостромы, шлейфы и мелкие внутренние лагуны); в) межрифовые некомпенсированные отложения, тесно связанные с морем; г) отложения отшнурованного бассейна (мелкозаливного) несколько повышенной солености; д) отложения солеродного бассейна (лагуны, периодически соединяющиеся с морем); е) волноприбойные прибрежные отложения с повышенной соленостью и прибрежными лагунами; ж) волноприбойные прибрежные отложения мелкого моря с нормальной соленостью; з) отложения аридной аллювиальной равнины. Ниже приводится характеристика перечисленных генетических групп.

А) Келловей-оксфордские отложения области мелкого моря, удаленной от берега, с нормальной соленостью представлены мощными (до 400 м) темными, темно-серыми толщами чередующихся горизонтов различных известняков, замещающимися по периферии осадками рифового комплекса или прибрежья. Перекрываются последние отложениями рифового комплекса или отшнурованного бассейна. По литологическому составу выделяются более глубоководные (50–100 м?), относительно глубоководные (30–50 м?) и мелководные (до 30 м).

Более глубоководные слои образованы пелитоморфными глинистыми, иногда микрозернистыми известняками с обильным шламом и доломитами неясного происхождения.

Относительно глубоководные фации представлены оолито-обломочными, обломочными, оолитовыми, иногда песчанистыми известняками, а также детритусовыми и онколитовыми (копролитовыми), водорослево-обломочными, комковато-обломочными, обломочно-детритусовыми известняками.

Мелководные отложения сложены шламовыми (микродетритусовыми), шламово-сгустковыми, микрокомковатыми известняками, иногда с кремнистыми конкрециями, комковато-сгустковыми, детритусовыми с пелитоморфным цементом. Терригенные составляющие представлены нерастворимым остатком (0,5–3%) в основном из глинистого, гидрослюдистого вещества с редкими зернами кварца. Аутигенные составляющие – кальцит, редкий доломит. Текстура – горизонтальная слоистая (наслоенность, тонкоплитчатость). Геохимическая среда – карбонатный этап химической дифференциации. Рельеф был выровненным и почти не влиял на седиментацию терригенного материала. Динамика среды была активная в мелководных частях и спокойная в более углубленных.

Экстратриграфические комплексы ¹ мелкого открытого моря включают: аммониты, характеризующие зоны международной стратиграфической шкалы, двустворчатые моллюски, брахиоподы, фораминиферы (с уменьшенным количеством агглютированных раковин и повышенным содержанием извешковистых), одиночные и колониальные кораллы, морские ежи, водоросли, мшанки, губки, гидроидные (иногда образующие банки, биостромы и мелкие биогермы). Состав фаун богатый и разнообразный, постепенно уменьшающийся в количественном и качественном отношении от раннего келловя к позднему оксфорду. Глубина обитания, по-видимому, не превышала 100 м.

Б) Отложения рифового комплекса, приуроченные к верхнему келловю и верхнему оксфорду, включают ископаемые рифы, шлейфы и мелкие внутририфовые лагуны верхнего оксфорда.

Ископаемые рифы (биогермы, биостромы) образованы маломощными (5–20 м) и относительно мощными (до 120 м) светло-серыми линзовидными телами, морфологически образующими выпуклые линзы, холмы. Перекрываются отложениями шлейфа, внутририфовых лагун или отшнурованного бассейна и часто залегающими с размывом солеродными отложениями. Образованы биоморфными, коралловыми, водорослевыми, кораллово-водорослевыми, водорослево-мшанковыми, часто доломитизированными известняками, сложенными скелетными остатками организмов, захороненных в прижизненном состоянии, иногда образующими каркас. Содержание нерастворимо-

¹ Здесь и в дальнейшем термин „экстратриграфический комплекс“ используется авторами для обозначения палеонтологической характеристики соответствующих отложений. – Р е д.

го остатка очень низкое (доли процента). Он представлен глинистым, гидрослюдистым веществом, редкими зернами SiO_2 . Аутигенные составляющие – кальцит, доломит. Текстура – массивная, участками горизонтально-слоистая. Рельеф холмообразный. Гидродинамика среды активная.

Экостратиграфические комплексы ископаемого рифа характеризуются преобладанием рифостроителей (10–80%): колониальные кораллы, гидроидные, водоросли, мшанки в прижизненном положении, нередко образующие каркас. Из рифолюбов: илояды, двустворчатые моллюски, фораминиферы, остракоды, устрицы, губки, иглокожие, брахиоподы, гастроподы и др.

Шлейфовые отложения образованы линзовидными косослоистыми и пластовыми горизонтальнослоистыми светло-серыми телами (20–80 м) и примыкают к ископаемым рифам. По простиранию переходят в отложения мелкого моря или в межрифовые зоны; перекрываются отложениями отшнурованного бассейна. Тип пород – грубо и мелко-обломочные детритусовые известняки, детритусово-обломочные, обломочно-оолитовые, оолито-обломочные разности, часто включающие продукты разрушения и переотложения рифовых массивов. Нерастворимый остаток (0,5–3%) представлен глинистым, гидрослюдистым веществом и зернами кварца. Аутигенные составляющие – кальцит. Рельеф холмообразный. Гидродинамическая среда – активная.

Экостратиграфические комплексы представлены редкими двустворчатыми моллюсками: *Ceratomya* sp., *Goniomya* sp., *Pholadomya* sp., *Inoperna* sp., *Liostrea* sp., *Camptonectes* sp., *Entolium* sp., *Gervillia* sp. и другими, как правило, плохой сохранности. Характерно присутствие обломков известняков с рифостроителями.

Отложения мелких внутриврифовых или межрифовых лагун образуют линзовидные или пластовые тела, которые перекрываются отложениями шлейфов или отшнурованного бассейна. Представлены черными горизонтальнослоистыми микрозернистыми, сильно доломитизированными и реже обломочными известняками с редкими кремнистыми и сульфатными включениями. Терригенные составляющие аналогичны шлейфовым отложениям. Среди аутигенных отмечается кальцит, доломит. В отличие от карбонатного этапа химической дифференциации, характерного для ископаемых рифов и шлейфов, для рассматриваемых лагун характерна сульфатно-карбонатная дифференциация в спокойных гидродинамических условиях.

Экостратиграфические комплексы внутриврифовых лагун представлены мелкими, угнетенными двустворчатыми моллюсками, указывающими на повышенную соленость.

В) Межрифовые некомпенсированные отложения, тесно связанные с морем, приурочены к верхнему оксфорду и нижнему кимериджу. Представлены коричневаточерными маломощными (до 30 м) отложениями, обычно отсутствующими над рифовым комплексом, но примыкающие к нему и опоясывающие последний. Межрифовые зоны перекрываются отложениями солеродного бассейна. Образованы

горизонтальнослоистыми, тонкоплитчатыми пелитоморфными известняками с частым чередованием алевролитов, мергелей с конкрециями, аргиллитов, песчаников и алевролитовых известняков с редкими включениями детритуса. Нерастворимые остатки образованы глинистым веществом (45–50%) с мельчайшими зернышками кварца 0,005–0,003 мм, серпикита, антраксолита, барита, зернами окисленного рудного минерала. Аутигенные составляющие представлены кальцитом. Геохимическая среда представляет сульфатно-карбонатный этап химической дифференциации.

Рассматриваемые отложения образовались в характерных узких, вытянутых углублениях, в спокойной гидродинамической среде.

Экостратиграфические комплексы межрифовых некомпенсированных отложений представлены своеобразными представителями аммонитов; *Ataxioceras*, *Arisphinctes*, *Lithacoceras*. Двустворчатые моллюски представлены характерными представителями *Parallelodon* (3 вида), *Isognomon*, *Pinna*, *Lima* (3 вида) без признаков угнетенности и устриц *Gryphaea* (4 вида). Фораминиферы однообразны, в основном род *Epistomina*. Кроме того, встречаются остатки водорослей, рыб, гастропод и брахиопод.

Г) Отложения отшнурованного (мелкозаливного) бассейна слагаются разнообразными светло- и темно-серыми и черными известняками, для которых характерна горизонтальная слоистость с характерной „глазковой текстурой” – неправильные включения яснокристаллического кальцита в пелитоморфной массе. Подстилаются отложениями рифового комплекса, перекрываются отложениями лагуны, периодически соединяющейся с морем, а по простиранию сменяются рифовым комплексом или прибрежными отложениями. Рассматриваемые отложения представлены породами, характеризующими накопление осадков в малоподвижных водах – пелитоморфными, часто доломитизированными известняками, нередко содержащими мелкие комочки микрозернистого карбоната „псевдоонколиты”, и доломитами. Кроме того, обычны комковато-сгустковые, обломочно-онколитовые, водорослевые известняки с редкими оолитами.

Для более подвижных, активных вод характерны мелкокомковатые доломитизированные известняки, состоящие из комочков (0,1–1 мм) пелитоморфного карбоната, реже оолитовые, комковато-обломочные, онколитовые, водорослевые, обломочные, детритусовые с хорошо промытым светлым, чаще с яснозернистым цементом, мелкозернистые с терригенной примесью. Терригенные составляющие почти отсутствуют, за исключением зерен кварца, глинистых и гидрослюдистых частиц. Аутигенные составляющие – кальцит, доломит, гипс.

Экостратиграфические комплексы характеризуются почти полным отсутствием аммонитов, многочисленными брахиоподами (нередко образующими брахиоподовые горизонты), синезелеными и редкими багряными водорослями, губками, фораминиферами (своеобразными, однообразными *Karaisella*, *Pseudocyclammina*, *Trocholina*), иногда гидроидными, образующими маломощные, но выдержанные биостромы, реже встречаются гастроподы и иглокожие.

Среди двустворчатых моллюсков характерны *Parallelodon* ex gr. *schourovskii* (Roull.), *Pteria schundarensis* Rep., своеобразные *Camptonectes*. Представители: *Camptonectes normalicus* Rep., *C. kurganchensis* Rep. в отличие от *C. tachtensis* Rep. несут признаки угнетенности (повышенная соленость), встречаются мелкие угнетенные *Modiolus hannoverana* Struc., *M. separata* Rep. и характерные представители разнообразных *Plesiocyprina*. Последние часто встречаются без других двустворок, так как лучше переносят изменение солености.

Д) Отложения лагуны, периодически соединяющейся с морем, приурочены к отложениям верхнего оксфорда - низов титона. Представлены чередованием темно-серых, черных, горизонтальнослоистых, микрозернистых, водорослевых известняков, иногда доломитизированных с ангидритами (гипсами), образуют пачки до 100-200 м. Подстилаются отложениями отшнурованного бассейна и по периферии замещаются прибрежно-морскими. Терригенные составляющие почти отсутствуют, за исключением зерен кварца, глинистых и гидрослюдистых частиц. Аутигенные составляющие - кальцит, доломит, гипс. Рельеф был выровненным. Придонные движения, по-видимому, почти отсутствовали.

Экостратиграфические комплексы лагуны, связанной с морем, представлены своеобразными двустворчатыми моллюсками, обычно бедными и угнетенными. Комплексы чаще однообразные в качественном и реже разнообразные в количественном отношении. Характерны единичные *Parallelodon*, *Pteria duabensis* Rep., *Perna* (*Aviculoperna*) *caucasica* Pcel., в низах разреза единичные *Camptonectes normalicus* Rep., *C. duabensis* Rep., *Plesiocyprina gissarensis* Rep. В верхах - обычно характерны *Anatina morfbeliaformis* Contejan и *Camptonectes duabensis* Rep. В нижней части отмечено несколько брахиоподовых и аммонитовых горизонтов. Среди аммонитов (сборы и определения В.Н. Безносова и В.В. Кутузовой) определены представители *Lithacoceras* и *Othecoceras*).

Е) Прибрежные отложения волноприбойной зоны с резко выраженной соленостью приурочены к оксфорду и кимериджу. Представлены желтовато-серой толщей (до 100-300 м) чередующихся известняков и доломитов с терригенными отложениями (брекчии, слабо отсортированные гравелиты, песчаники, алевролиты, аргиллиты, мергели с линзами сульфатов, гипсы). Терригенные составляющие представлены зернами кварца, полевых шпатов, циркона, турмалина, эпидота, гранатов и других, а аутигенные - кальцитом и доломитом. Эти слои образуют косую однонаправленную и разнонаправленную и горизонтальную слоистость различных масштабов, знаки ряби. Геохимическая среда - сульфатно-карбонатный этап химической дифференциации. Рельеф был предельно выровненный. Динамика среды характери-

зовалась продольно береговым и поперечным перемещением наносов прибоем и течением.

Экостратиграфические комплексы представлены двустворчатыми моллюсками, очень сходными с составом комплексов отшнурованного бассейна, но обедненными. Кроме того, характерны крупные *Camptonectes tschicrizovi* Rep., *Modiolus gibbosa* Sow., *Anomya subraulina* Jschina sp. n. Состав фораминифер характерен однообразием в качественном отношении и обилием в количественном отношении: *Karaisella*, *Pseudocyclamina*, *Quinqueloculina*, малочисленные *Cribrostomoides* и *Trocholina*. Процент агглютинированных фораминифер значительно выше, чем известковистых.

Основные фациальные признаки отложений солеродной лагуны и аллювиальной равнины подробно рассмотрены В.И. Троицким [6] и нами не рассматриваются, так как в них практически отсутствуют органические остатки.

Ж) Прибрежные отложения волноприбойной зоны мелкого моря с нормальной соленостью приурочены к келловее. Представлены серыми, голубовато-серыми косослоистыми и горизонтальнослоистыми детритусовыми, оолитовыми, оолитово-детритусовыми, обломочными известняками, чередующимися с терригенными слоями (сортированные гравелиты, песчаники, реже алевролиты). Толща залегает на фундаменте или подстилается гумидными образованиями. Терригенные составляющие – кварц, полевые шпаты, циркон, турмалин, эпидот, гранаты и др. Аутигенные – кальцит, редкий доломит. Рельеф в общих чертах был предельно выровненный. Динамика среды не отличается от таковой прибрежных отложений с резко повышенной соленостью.

Экостратиграфические комплексы представлены редкими одиночными аммонитами, у двустворчатых моллюсков тот же комплекс, что и в отложениях мелкого моря, удаленного от берега, но более бедный и однообразный. Интересно отметить отсутствие в комплексе толстоственных раковин и зарывающихся форм.

Среди фораминифер отмечается повышенное содержание (до 50%) представителей с агглютинированными раковинами, много остракод, брахиопод, гастропод, встречаются водоросли, редкие одиночные и колониальные кораллы, мшанки, губки, иглокожие, устрицы. Отмечено присутствие фрагментарных растительных остатков.

Выделенные генетические типы отложений располагались в позднеюрское время в следующем порядке.

В раннем и среднем келловее – мелкое, удаленное от берега море с нормальной соленостью сменялось прибрежным морем с нормальной соленостью.

В позднем келловее – мелкое, удаленное от берега море с нормальной соленостью сменяется рифовым комплексом, который переходит в отшнурованный бассейн или в прибрежную зону мелкого моря с почти нормальной соленостью.

В раннеоксфордское время – мелкое, удаленное от берега море с нормальной соленостью сменяется рифовым комплексом, который переходит затем в прибрежную зону моря с повышенной соленостью и далее в аллювиальную равнину.

В позднеоксфордское время последовательность смены фаций совпадала с раннеоксфордской. Однако наряду с отмеченной установлена также следующая последовательность: мелкое, удаленное от берега море с нормальной соленостью, затем межрифовая некомпенсированная зона, которую сменяют отложения рифового комплекса, переходящие в отложения лагуны, периодически соединяющейся с морем, переходящие в прибрежные отложения с резко повышенной соленостью и далее в аллювиальную равнину.

В раннекимериджское время межрифовые зоны примыкают к рифовому массиву, который сменяется лагунами, периодически соединяющимися с морем, и через прибрежные отложения повышенной солености переходят в аллювиальную равнину.

Выделенные типы генетических отложений, достоверная их корреляция позволят эффективнее проводить поиски и разведку нефтяных, газовых и других месторождений полезных ископаемых на территории Южного и Юго-Западного Узбекистана.

Л и т е р а т у р а

1. Курбатов В.В., Репман Е.А. и др. Стратиграфия юрских отложений Узбекистана и прилегающих районов. Материалы к Межведомственному стратиграфическому совещанию по мезозою Средней Азии. Ташкент, 1971.
2. Курбатов В.В., Репман Е.А. и др. Палеонтологическое обоснование опорных разрезов Узбекистана и сопредельных районов. Л., 1971.
3. Михеев И.Г. и др. Органогенные постройки в составе верхнеюрской карбонатной формации Юго-Западного Узбекистана. – Литология и полезные ископаемые, 1974, № 1.
4. Объяснительная записка к стратиграфической схеме юрских отложений западных районов Средней Азии. Под ред. Н.В. Безносова, В.А. Вахрамеева, Г.Я. Крымгольца, В.В. Кутузовой, К.К. Машрыкова, Е.Л. Прозоровской. М., 1970.
5. Прозоровская Е.Л. Стратиграфия СССР. Юрская система. М., 1972.
6. Троицкий В.И. Верхнетриасовые и юрские отложения Южного Узбекистана. Л., 1967.

Т.С. Безрукова, Н.С. Бочкарева,
Н.К. Глушко, С.И. Пуртова,
Л.Н. Шейко, Ю.Ф. Широкова

КОРРЕЛЯЦИЯ РАЗНОФАЦИАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
ПОЗДНЕЙ ЮРЫ И НЕОКОМА
ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ
ПО ДАННЫМ ПАЛИНОЛОГИИ

В строении платформенного чехла Западно-Сибирской равнины выделяется несколько крупных литолого-генетических комплексов отложений, связанных с существенными изменениями физико-географической обстановки, в первую очередь с основными этапами тектонического развития Западно-Сибирской плиты. Ассоциации пород, слагающие эти комплексы, приурочены к определенным структурно-фациальным или ландшафтным зонам.

К началу позднеюрской эпохи на большей части территории Западно-Сибирской равнины господствовали континентальные условия осадконакопления и только на севере существовал мелководный морской бассейн. В келловейском веке началась крупная трансгрессия моря, охватившая большую часть территории равнины. Морской режим осадконакопления существовал в течение всего позднеюрского времени. В берриас-ранневаланжинский век вследствие некоторого подъема плиты присходит обмеление бассейна, отмечающееся и в поздневаланжинское время. В готеривский и барремский века отступление моря с востока продолжалось, площадь морского бассейна в барреме была минимальной. В это время резко расширяется территория континентального осадконакопления. Отложения поздней юры - раннего мела состоят из осадков, характерных для всех палеогеографических областей, существовавших на рассматриваемой территории. Те части Западно-Сибирской равнины, где на протяжении поздней юры - валанжина существовал сравнительно глубоководный морской бассейн (Ханты-Мансийская, Усть-Енисейская впадины, Ляпинский прогиб и др.), характеризуются развитием темных аргиллитов. В прибортовых районах низменности на склонах выступов и моноклиналей, а также в присводовых участках крупных поднятий широко распространены мелководно-морские осадки, богатые глауконитом. Это серые, зеленые, зеленовато-серые песчаники, алевролиты, глины, известняки. Континентальные пестроцветные отложения характеризуют участки суши [2].

Наличие большого количества свит, выделенных преимущественно по фациально-литологическим признакам и ограниченных в своем распространении пределами структурно-фациальных зон, делает корреляцию осадков юры - неокома на большие расстояния весьма сложной. Основой такой корреляции является биостратиграфическая схема. Осадки верхней юры и нижней части неокома, представленные на большей части территории Западно-Сибирской равнины мор-

скими фациями, охарактеризованы фауной аммонитов, пелеципод, фораминифер, спорово-пыльцевыми комплексами. Сравнительная малочисленность находок микрофауны обуславливает широкое использование микропалеонтологического и палинологического методов. Смена состава комплексов спор и пыльцы по разрезу отражает изменение растительности во времени, связанное с изменениями климата и процессами эволюции.

Различия в составе одновозрастных спорово-пыльцевых комплексов по районам обусловлены влиянием целого ряда факторов. Как показали многочисленные исследования, в позднеюрское и неокомское время в условиях Западно-Сибирского морского бассейна эти факторы были следующие: характер растительности питающей провинции, обусловленный климатом, ландшафтом и почвами, направление источника сноса терригенного материала, место формирования комплекса и в меньшей мере состав породы. Влияние климата на растительность проявляется довольно разнообразно: оно отражается в дифференциации растительности на зональные и провинциальные типы, различные по своему флористическому составу и структуре. Отмечено, что систематический состав спор и пыльцы из прибрежно-морских осадков более разнообразен, чем из удаленных от берега частей бассейна. Довольно пестрый и невыдержанный по площади состав имеют комплексы из континентальных отложений. Споры и пыльца отсутствуют или встречаются очень редко и в небольшом количестве в грубозернистых, органогенных и некоторых других породах. Различия в одновозрастных спорово-пыльцевых комплексах, обусловленные упомянутыми факторами, иногда очень существенны, однако применяемый в палинологии метод руководящего комплекса, основанный на получении так называемых „эталонных“ комплексов для каждого района, позволяет узнавать их на территориях, порой значительно удаленных друг от друга. Сопоставление их дает критерии для корреляции разрезов.

В позднеюрское и неокомское время на территории Западно-Сибирской равнины существовали две флористические области: Индо-Европейская и Сибирская, обусловленные в основном климатическими факторами [1]. Разобшенная морским бассейном суша, находившаяся в несколько различных климатических условиях, имела на своих участках различные типы растительности. Многочисленные палинологические анализы показали, что основным типом растительности в рассматриваемое время был лесной. Различные условия формирования осадков и спорово-пыльцевых спектров обусловили наличие в верхнеюрских отложениях и неомоме нескольких типов комплексов, соответствующих различным районам низменности.

Палеогеографическая обстановка, существовавшая в позднеюрское время, характеризовалась в келловее наличием как морских, так и континентальных условий осадконакопления. Келловейские спорово-пыльцевые комплексы достаточно хорошо изучены из морских и континентальных отложений. Сравнение их показало большое сходство в видовом составе и соотношении между основными растительными

группами. В отличие от всех нижнемезозойских комплексов келловейские имеют обедненный состав компонентов, с преобладанием спор. Иногда половину всех зерен составляют споры группы *Leiotriletes*; участие плауновых, осмундовых, диксониевых невелико. Отмечаются споры семейства *Schizaeaceae* (*Lygodium*, *Klukisporites*); характерно присутствие *Gleichenia*. Келловейский спорово-пыльцевой комплекс Полярного и Приполярного Урала содержит *Dicksonia jatraca* Rovn., впервые появившихся в отложениях бата и не отмечающихся в больших количествах в других районах. Среди пыльцы в небольшом количестве отмечены *Pinaceae*, *Ginkgoaceae*, характерно присутствие *Sciadopitys affluens* (Bolch.) Rovn. в северных, северо-западных и частично юго-западных районах исследования и *Classopollis* - в южных, центральных и юго-восточных районах. Отличия, которые фиксируются в комплексах, вероятнее всего, связаны с принадлежностью этих районов к разным ботанико-географическим областям и с палеогеографической обстановкой формирования данного района. Основные же компоненты остаются постоянными.

В оксфорд-кимериджское время происходит дальнейшее проникновение морского бассейна с севера. Растительность, существовавшая на островах и по берегам морей, испытывала влияние морской бо-реальной трансгрессии с севера и воздействие аридного климата Индо-Европейской палеофлористической области с юга. Это, естественно, сказалось на составе растительности в оксфорд-кимериджское время и нашло отражение в спорово-пыльцевых комплексах. Волжский век характеризуется расширением морской акватории. Территория прибрежных зон сократилась. Состав спор и пыльцы этого времени отражает переходный этап в развитии растительности. Споры юрских папоротников (мараттиевых, матониевых и других) здесь единичны, одновременно с их исчезновением появляются споры меловых папоротников - сем. *Schizaeaceae* (*Anemia*, *Klukisporites*, *Lygodium*, реже *Pelletieria*). Основной же фон составляют *Leiotriletes*, а на севере и северо-западе - *Gleicheniaceae*. Среди пыльцы доминирует *Classopollis* на юге и юго-востоке; *Sciadopitys affluens* (Bolch.) Rovn. - на севере и северо-западе, иногда пыльца хвойных - на северо-востоке (*Podocarpus*, *Pinaceae*, *Picea*, *Pinus*, *Cedrus*). В палинологических спектрах волжского времени отмечается исключительно высокий процент микрофитопланктона. В это время продолжает существовать та же дифференциация растительности, что и в келловейское, оксфордское и кимериджское время. Результаты сравнения показывают, что резких изменений в видовом составе спор и пыльцы в разных районах не наблюдается; состав руководящих форм одинаков.

В берриас-валанжин-раннеготеривское время почти вся территория современной Западно-Сибирской низменности была покрыта морем, заселенным разнообразным микрофитопланктоном. Начавшаяся в конце валанжина регрессия моря с востока в раннем готериве

приводит к значительному обмелению бассейна и смещению относительно глубоководной части на запад. Непосредственно с востока к мелководно-морской зоне примыкает территория, где в раннеготеривское время накопление осадков происходит в обстановке смены морских условий континентальными.

Состав флоры и характер растительности этого времени во многом унаследовал черты таковой, существовавшей по берегам обширного морского бассейна в волжское время. Но уже в начале периода появляются типичные меловые элементы, расцвет которых происходит позднее (поздний готерив-баррем). Там, где формирование спорово-пыльцевых комплексов происходит в условиях морского бассейна, возраст их надежно подкреплён находками аммонитов и фораминифер.

Общим признаком характеризующих комплексов столь огромной территории, как Западно-Сибирская равнина является их бедный видовой состав. В одних районах в них доминируют споры, в других пыльца голосеменных, в третьих встречаются спектры с преобладанием то спор, то пыльцы.

В комплексах восточного склона Полярного и Приполярного Урала, в северо-западной и западной части равнины, формировавшихся вблизи древней уральской суши, отмечается высокое содержание спор *Gleichenia* и группы *Leiotriletes*. Иногда в них преобладает пыльца голосеменных, среди которой часто заметную роль играет пыльца представителей горных лесов родов *Cedrus* и *Podocarpus*. Хейролепидиевые (*Classopollis*) встречаются в небольшом количестве.

Более южные районы (Тюменско-Уватский и южная часть центрального района), находившиеся под влиянием аридного климата, характеризуются широким развитием хейролепидиевых. Здесь пыльца *Classopollis* часто является доминирующей, а из спор многочисленны глейхениевые. С продвижением на север в районах Широкого Приобья происходит сокращение пыльцы *Classopollis* и увеличение *Pinaceae* и *Ginkgo*, а также спор папоротниковидных. Комплексы этого района носят смешанный характер, указывающий на принос споровых и пыльцевых зерен с юга и юго-востока, с одной стороны, и востока и северо-востока — с другой.

В Тазовском районе доминируют споры группы *Leiotriletes*, а из голосеменных — пыльца *Pinaceae* и *Ginkgo*. *Classopollis* чаще всего отсутствует или встречается в незначительном количестве. Своеобразные комплексы отмечаются на северо-востоке равнины (Усть-Енисейский район), где в спектрах валанжина преобладают то пыльца хвойных семейства *Pinaceae* и *Ginkgo*, то споры группы *Leiotriletes* или рода *Lygodium* семейства схизейных. Пыльца *Classopollis* встречается в небольшом количестве. Необходимо отметить, что схизейные в комплексах валанжина на всей территории равнины присутствуют в небольшом количестве и неразнообразны. Исключение в этом отношении представляет рассматриваемый район. К концу раннего готерива повсе-

местно возрастает разнообразие состава спорово-пыльцевых комплексов за счет видов схизейных, селягинеллевых и некоторых других представителей меловой флоры.

Из приведенной выше краткой характеристики комплексов по районам видно, что состоят они из набора небольшого количества основных компонентов, которые в различных районах выражены разными процентными соотношениями.

В течение позднего готерива – баррема продолжалось начавшееся в конце ранневаланжинского времени обмеление и уменьшение морского бассейна. Море покидает большую часть территории равнины и только на западе сохраняется реликтовый водоем. На всей остальной территории устанавливается континентальный режим осадконакопления. Освободившаяся из-под моря суша быстро заселялась наземной растительностью.

Наблюдается довольно четкая унаследованность от раннеготеривского времени как в составе флоры, так и в характере основных растительных группировок. Это время характеризуется бурным процессом видообразования схизейных, которые расселяются повсеместно. Заросли хейролепидиевых резко сокращаются. Огромная озерно-аллювиальная равнина, развитая на востоке и юго-востоке, была покрыта хвойно-папоротниковыми лесами разнообразного состава, а на окружавших Западно-Сибирскую плиту возвышенностях и денудационных равнинах, а также водораздельных пространствах господствовали хвойные леса из представителей сосновых, елестепоподобных с примесью папоротниковых. Значительные заболоченные пространства были заняты осмундовыми и сфагновыми мхами. Наличие разнообразных локальных условий обитания растений обусловило довольно пестрый характер палеофитоценозов, что нашло свое отражение в спорово-пыльцевых комплексах, выразившееся в непостоянстве состава спектров по разрезу и площадям. Возраст комплексов устанавливается по характерному их составу путем сравнения с комплексами, изученными в районах, где обнаружена фауна.

В северо-западной и западной части и Тюменско-Уватском районе формирование комплексов происходило в глинистых, песчано-глинистых осадках мелководного морского бассейна с остатками пресноводных двустворок и остракод, в то время как на остальной территории – преимущественно в континентальных.

Выделенные из этих отложений комплексы повсеместно характеризуются преобладанием спор папоротниковидных разнообразного состава. В комплексах Восточного склона Полярного и Приполярного Урала доминируют глейхениевые, споры группы *Leiotriletes* и сравнительно немного схизейных. Из пыльцы голосеменных наибольшее количество приходится на *Pinaceae*; *Classopollis* встречается единично. Заметную роль приобретает пыльца таксоидиевых. На северо-западе, западе и в Тюменско-Уватском районе, наряду с глейхениевыми, наблюдается высокое содержание спор схизейных. В остальных районах отмечается снижение глейхениевых и довольно большое количество схизейных.

Пыльца хейролепидиевых в заметном количестве еще сохраняется в Тюменско-Уватском районе и на юге центрального района, а на остальной территории фиксируется единично.

Таким образом, как показали палинологические исследования, состав флоры в течение всего неокома остается почти постоянным, но наблюдаются значительные изменения в составе растительных сообществ. Распространенные в берриас-валанжинское время хвойные леса с незначительным и однообразным составом папоротникообразных к концу неокома переходят в папоротниковые.

Пояс аридного климата к этому времени отодвигается на юг, что приводит к сокращению хейролепидиевых на территории равнины в пределах Индо-Европейской палеофлористической области. Смена характера растительности и ее распределение в течение неокома показывают, что климат от берриаса до баррема включительно изменялся в сторону увеличения влажности.

Из изложенного следует, что несмотря на различные условия формирования осадков в определенное геологическое время, извлекаемые из них спорово-пыльцевые комплексы сходны по составу основных компонентов. Различия заключаются лишь в количественной перегруппировке их. Это еще раз подтверждает то положение, что метод спорово-пыльцевого анализа с успехом может быть использован для сопоставления разнофациальных толщ. Данные спорово-пыльцевого анализа позволяют также восстановить растительность и климат района и проследить дифференциацию флор по областям.

Л и т е р а т у р а

1. Вахрамеев В.А. Юрские и раннемеловые флоры Евразии и палеофлористические провинции этого времени, М., 1964, с. 112-169.
2. Гольберт А.В., Маркова Л.Г. и др. Палеоландшафты Западной Сибири в юре, мелу и палеогене, М., 1968, с.13-21.

В.А. Федорова - Шахмундес

АПТСКИЕ ОРИКТОЦЕНОЗЫ ОДНОКЛЕТОЧНЫХ ПЛАНКТОННЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ И ИХ ФАЦИАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Аптская трансгрессия явилась одной из наиболее обширных раннемеловых трансгрессий в Северном Прикаспии, благодаря чему на всей площади региона установились нормально морские условия [1, 2]. Отложения аптского века почти повсеместно

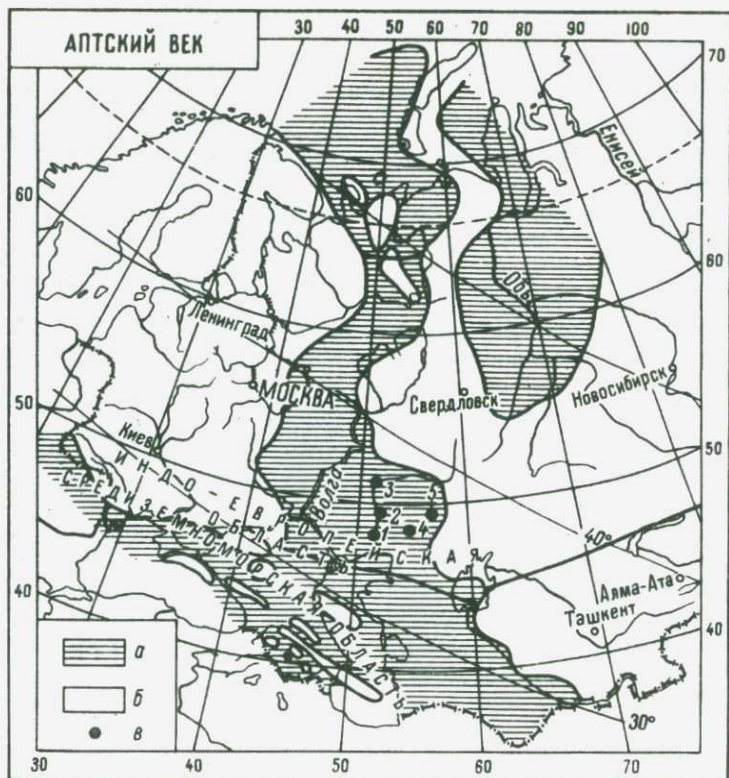


Рис. 1. Схема биогеографического районирования территории СССР в аптском веке [1].

а - море; б - суша, в - пункты исследований: 1 - Яманка, скв. К-4; 2 - Крыккудук, скв. К-2; 3 - Уральская, скв. К-10; 4 - Терсакан, скв. К-21; 5 - Санкубай, скв. К-4.

представлены темно-серыми, почти черными глинами, слюдистыми, с прослоями и включениями песков, серых, кварцевых, мелкозернистых. В основании апта обычно залегает горизонт песков и алевроитов. Породы аптского яруса, как правило, перекрывают отложения баррема с трансгрессивным несогласием, тогда как граница между аптским и альбским ярусами часто недостаточно отчетливая и в ряде районов проводится по небольшому прослою глауконитовых песков с включениями желваков фосфоритов. Максимальные мощности аптских отложений не превышают 120 м (южная часть Южной Эмбы).

В аптском эпиконтинентальном бассейне по результатам изучения литолого-фациального состава пород для яруса в целом С.Н. Колтыпиным [2] были выделены прибрежная часть моря, мелкий

и глубокий шельф. Позднее эти фациальные зоны были прослежены и уточнены для каждого подъяруса апта в отдельности Е.В. Мятлюк [5] и П.С. Любимовой [4] по данным распределения ископаемых сообществ фораминифер, остракод и их палеоэкологии. По этим же данным установлено, что максимальные глубины бассейна были не более 200 м и лишь в раннем апте в юго-восточной части впадины они достигали 600 м.

Изучение систематического состава раннемелового фитопланктона в восточной половине Северного Прикаспия (рис. 1), начатое впервые автором еще в 1966 г. наряду с определением спор и пыльцы, проводилось на основе совместного подсчета всех микрофитофоссилий. В результате этих исследований удалось установить теснейшую связь распространения микрофитопланктона по площади с фациями, проявляющуюся в увеличении содержания этой группы ископаемых в осадках и разнообразия ее состава по мере удаления от береговой линии [7, 8]. Этот вывод, полученный на основании изучения фитопланктона раннего мела Северного Прикаспия, оказался идентичным заключению, к которому пришли Д.В. Уильямс и С. Сэржент [9], об общем увеличении абсолютных значений цист динофлагеллят с возрастанием расстояния от береговой линии.

Данные, полученные по аптскому фитопланктону Северного Прикаспия, представляют довольно полный материал не только для подтверждения вывода о пространственном распределении этой группы ископаемых, но и для суждения о развитии в этом регионе аптской трансгрессии в целом, о смене фаций, а также о динамике ориктоценозов одноклеточных планктонных водорослей на протяжении аптского века.

Представление о развитии аптской трансгрессии в восточной половине Северного Прикаспия дает сравнительный анализ диаграмм процентного содержания микрофитопланктона по разрезам аптских отложений из различных фациальных зон (рис. 2). Как показывают диаграммы по скважинам К-4 (Санкубай), К-21 (Терсаккан), К-2 (Крыккудук), К-10 (Уральская), К-4 (Яманка), максимумы содержания микрофитопланктона в спектрах по этим разрезам чаще приходится на нижнюю часть нижеаптских отложений. Причем количественное выражение этих максимумов определяется фациальной принадлежностью вмещающих осадков и колеблется в пределах от 6,5% в мелководной зоне до 90% в относительно наиболее глубоководной.

В более высоких частях аптских разрезов содержание микрофитопланктона заметно сокращается. Опираясь на закономерность в площадном распространении микропланктона, можно предположить, что эти максимумы отражают и максимальную стадию в развитии аптской трансгрессии, которая в последующий отрезок аптского века явно идет на убыль, хотя и не всегда равномерно. На этом основании можно высказать предположение об относительном возрасте максимальной стадии аптской трансгрессии — это, по-видимому, ранняя часть раннего апта. Кроме того, распределение

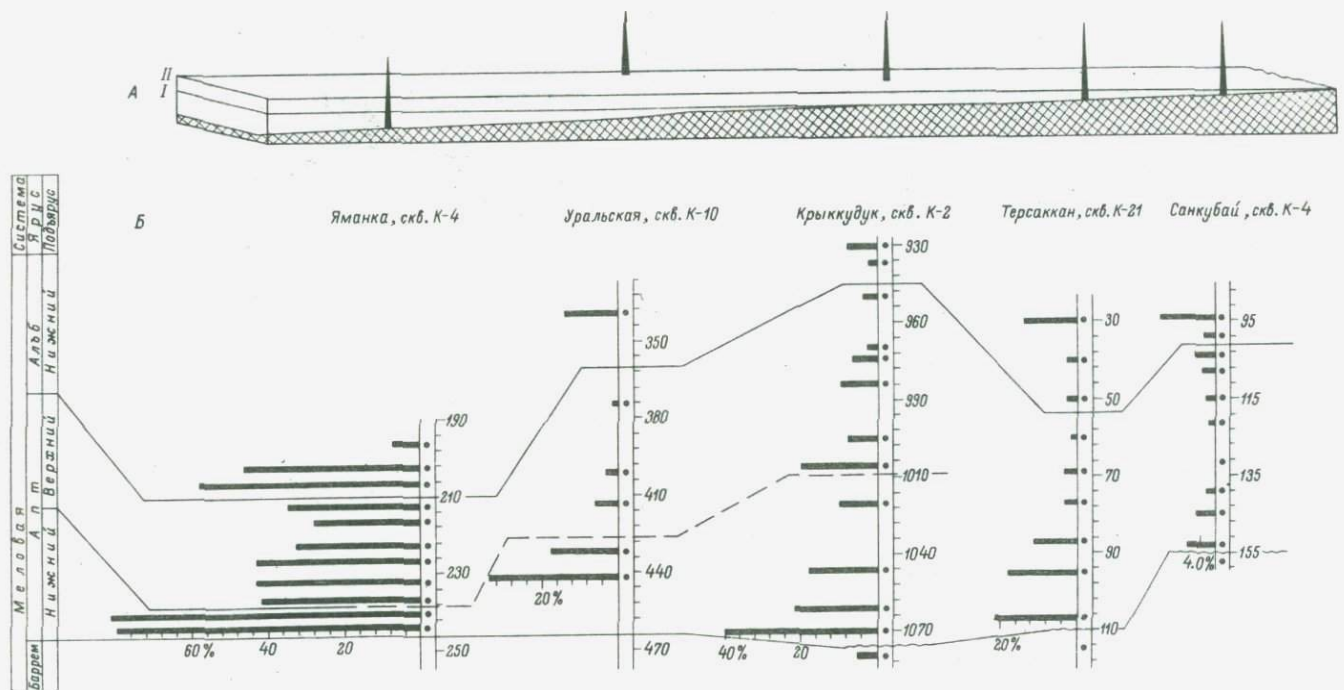


Рис. 2. Распределение микрофитопланктона по разрезам аптских разнофациальных отложений на территории восточной части Прикаспийской впадины. А - блок-диаграмма аптского бассейна с условным разрезением скважин: I - условный уровень барремского бассейна; II -

условный уровень раннеаптского бассейна; Б - диаграммы процентного содержания микрофитопланктона (масштаб в 1 см - 4%); - проанализированные образцы.

микробиопланктона в целом по разрезам свидетельствует об относительно наиболее глубоководных условиях осадконакопления в первую половину аптского века, по сравнению со второй его половиной. Такую же направленность имеет и изменение степени песчаности аптских отложений по разрезам [2].

Таким образом, условия в бассейне восточной половины Северного Прикаспия не оставались стабильными, происходило перемещение фаций в пространстве и смена их во времени даже на протяжении такого сравнительно короткого отрезка геологического времени, как век.

Неопровержимым доказательством изменений абиотической среды является и изменение состава аптских ориктоценозов фитопланктона.

На гистограммах (рис. 3) представлены ориктоценозы одноклеточных водорослей раннего и позднего апта из различных фациальных зон в одних и тех же местонахождениях. В этих же пунктах изучались ориктоценозы фораминифер и остракод [5, 4]. Для раннего апта показан состав ориктоценозов фитопланктона из следующих отложений:

- 1) мелкого шельфа с редкими фораминиферами и разнообразными остракодами (без *Cytherella*);
- 2) глубокого шельфа с „лагенамино-халлофрагмоидесовым“ ориктоценозом песчанистых фораминифер (80–100%) с обедненным ориктоценозом остракод;
- 3) глубокого шельфа с „хедбергелло“ – или с „хедбергелло-хоглоидино-гавелинелловым“ ориктоценозом фораминифер с *Cytherella*, *Clithrocytheridea*, *Protocythere*.

В позднем апте в связи с уменьшением трансгрессии произошла смена фациальных обстановок на более мелководные. В тех же местонахождениях изучались ископаемые сообщества планктонных водорослей из отложений:

- 1) мелкого шельфа с единичными песчанистыми солоноватоводными фораминиферами;
- 2) чередования условий глубокого и мелкого шельфа с „розалино-халлофрагмиидовым“ ориктоценозом фораминифер и разнообразных остракод *Cytherella*, *Clithrocytheridea*;
- 3) глубокого шельфа с „вернеуилино-халлофрагмиидовым“ ориктоценозом фораминифер и обедненным ориктоценозом остракод.

Наиболее разнообразными по составу и многочисленными по количеству особей явились ориктоценозы планктонных водорослей из нижнеаптских относительно наиболее глубоководных отложений с „хедбергелловым“ или с „хедбергелло-хоглоидино-гавелинелловым“ ориктоценозами фораминифер с остракодами *Cytherella*, *Clithrocytheridea*, *Protocythere*. (В тезисах ошибка!). Здесь в спектрах планктон составляет 80–88%. Наиболее многочисленны и разнообразны гистрихосферы (23–64%), перидинии (14–18%), среди которых отмечаются различные виды *Gonyaulacysta Deflandre*, 1964 emend. *Sarjeant*, 1966, *Gardodinium* (*G. eisenacki* *Alberti*, *G. alberti* *Neale et Sarjeant*),

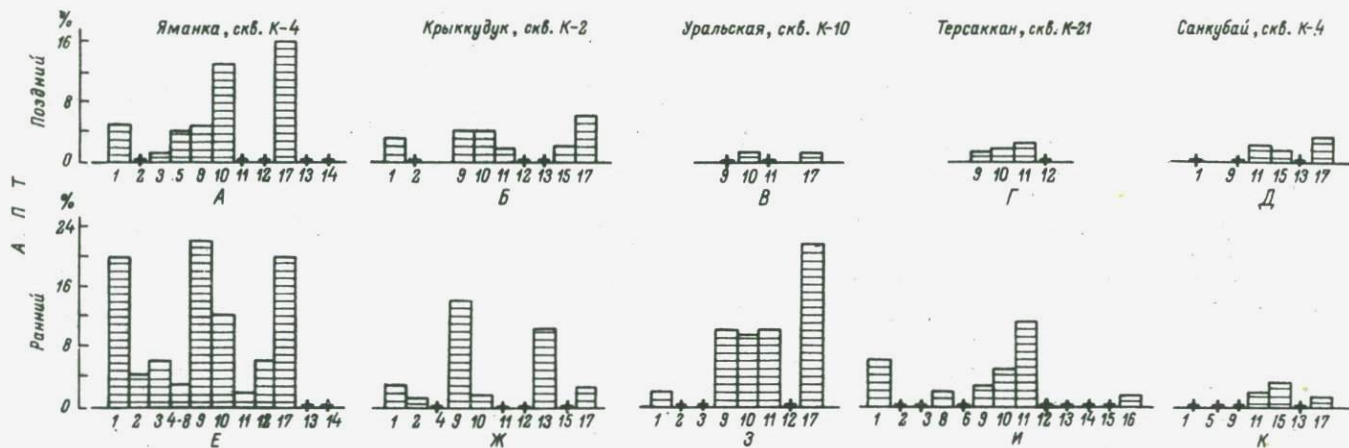


Рис. 3. Состав ориктоценозов одноклеточных планктонных водорослей раннего и позднего апта в Северном Прикаспии.

1 - динофлагелляты; 2 - *Gonyaulacysta* spp.; 3 - *Gardodinium* spp., 4 - *Broomea* spp.; 5 - *Fromea* sp.; 6 - *Odontochitina operculata* (O. We.) Defl., 7 - *Pseudoceratium* sp.; 8 - *Apteodinium* spp.; 9 - гистрихоферы; 10 - *Baltisphaeridium* spp.; 11 - *Micrhystridium* spp.; 12 - *Dictyotidium* spp.; 13 - *Pterospermopsis* spp., 14 - *Neodiacrodium* spp., 15 - *Leiosphaeridia* spp., 16 - *Membranosphaera* spp.; 17 - акритархи; + - единичные экземпляры. А - глубокий шельф с „вернеуилино-халлофрагминдовым“ ориктоценозом фораминифер и обедненным ориктоценозом остракод; Б - чередование условий глубокого и мелкого шельфа с розалино-халлофрагминдовым ориктоценозом фораминифер и разнообразных остракод с *Cytherella* и *Clithrocytheridea*; В - мелкий шельф с „розалино-халлофрагминдовым“ ориктоценозом фораминифер и разнообразных остракод *Cytherella* и *Clithrocytheridea*; Г-Д - мелкий шельф с единичными песчанистыми солоноватоводными фораминиферами; Е - глубокий шельф с „хедбергелловым“ или с „хедбергелло-гавелинелловым“ ориктоценозами фораминифер с *Cytherella*, *Clithrocytheridea*, *Protocythere*; Ж-З - глубокий шельф с „лагенамино-халлофрагмоидесовым“ ориктоценозом (песчанистых фораминифер 80-100%) с обедненным ориктоценозом остракод; И-К - мелкий шельф с редкими фораминиферами и разнообразными остракодами.

Fromea (*F. amphora* Cooks et Eis., *F. cooksonae* Thed.-Shakhm. in press.), Broomea (*B. jaegeri* Alberti), Cyclonephelium (*C. distinctum* Defl. et Cooks. и др.), Apteodinium *granulatum* Eis., Dingodinium *cerviculum* Cook. et Eis., Tenua aff. *hystrix* Eis., Pseudoceratium (*Eopseudoceratium*) *gochti* Neale et Sarjeant, Odontochitina *operculata* (O. We) Defl. и др., акритархи *Michrhystridium* spp. (0.3-4.0%), *Baltisphaeridium* (5.5-10.5% - в том числе *B. neptuni* Eis. и др.), *Dictyotidium* spp. (2.5-4.5%), *Cymatosphaera* spp. (до 6.5%), *Leiosphaeridia* spp. (0.5-8.0%), *Neodiacrodium timofeevi* (Shakhm.) Thed.-Shakhm. [6], *Pterospermopsis macroptera* Döring и др. Здесь же в ряде разрезов отмечалось появление планктонных фораминифер.

Наиболее бедными по видовому составу и числу особей являются ориктоценозы одноклеточных планктонных водорослей из нижеаптских отложений мелкого шельфа с редкими фораминиферами и из верхнеаптских отложений мелкого шельфа с единичными песчанистыми солоноватоводными фораминиферами. Здесь микропланктон в спектрах составляет от 1.5 до 10% и представлен единичными и редкими перидиниями (*Gonyaulacysta* sp., *Gardodinium* sp., *Apteodinium* sp., *Palaeoperidinium* sp.), гистрихосферами (*Hystrichosphaera* sp., *Hystrichosphaeridium* aff. *anthophorum* Cook. et Eis. и др.), акритархами (*Baltisphaeridium armatum* (Defl.) Downie et Sarj. и др.), *Michrhystridium* spp., *Dictyotidium* sp., *Pterospermopsis* spp., *Leiosphaeridia* spp., *Acanthodiacrodium spinulosum* Shakhm. и др.

Всего по разрезам аптских отложений прослежено распространение 17 родов динофлагеллят, гистрихосфер, акритарх, большая часть видов которых проявляет избирательность в отношении фаций. Типично морские представители динофлагеллят, а также гистрихосферы наиболее разнообразно и многочисленно представлены в ориктоценозах из относительно наиболее глубоководных отложений с наиболее спокойными условиями формирования, и напротив такой род как *Michrhystridium* тяготеет к зоне литорали с повышенной динамикой вод. Определяющим элементом аптской альгофлоры являются гистрихосферы, содержание которых значительно возрастает по сравнению с барремом.

Из представленного на графиках материала очевидно, что в связи с динамическим развитием бассейна на протяжении аптского века и сменой фациальных обстановок на более мелководные происходило изменение и в составе ориктоценозов фитопланктона. Однако несмотря на перемещение фаций во времени и пространстве полной миграции биоценозов водорослей, по-видимому, не происходило. В каждом конкретном пункте исследований изменение ориктоценозов от раннего апта к позднему происходило по унаследованной схеме.

Таким образом, изучение состава микрофитопланктона и характера распределения его по разрезам апта Северного Прикаспия позволило еще раз наглядно представить закономерность площадного распространения этой группы ископаемых, высказать предположение об относительном возрасте максимальной стадии аптской трансгрессии, выяснить зависимость состава ориктоценозов микропланктона от фациальной принадлежности вмещающих пород. Все эти, впервые полученные данные являются важным дополнением к биономической характеристике аптского бассейна, занимавшего восточную половину Северного Прикаспия.

Л и т е р а т у р а

1. Атлас литолого-палеогеографических карт СССР, т. III. Триасовый, юрский и меловой периоды. Под ред. А.П. Виноградова, М., 1968.
2. К о л т ы п и н С.Н. Меловые отложения. - В кн.: Нефтегазоносные толщи Прикаспийской впадины. Л., 1967, с. 109-146.
3. К о л т ы п и н С.Н. Меловая система, Прикаспийская впадина. В кн.: Геология СССР, т. XXI, Западный Казахстан, ч. I, Геологическое описание, кн. 1. М., 1970, с. 544-596.
4. Л ю б и м о в а П.С. Освещение некоторых вопросов палеогеографии раннемелового бассейна Прикаспийской впадины по данным изучения остракод. - В кн.: Новые данные по микрофауне и стратиграфии палеозойских, мезозойских и кайнозойских отложений СССР. Л., 1974, с. 89-106.
5. М я т л ю к Е.В. К палеоэкологии фораминифер раннемелового бассейна Прикаспийской впадины. - В кн.: Новые данные по микрофауне и стратиграфии палеозойских, мезозойских и кайнозойских отложений СССР. Л., 1974, с. 62-87.
6. Ф е д о р о в а - Ш а х м у н д е с В.А. *Neodiacromorphitae* - новая подгруппа меловых акритарх. - В кн.: Палинологические исследования. Л., 1976, с. 90-100.
7. Ш а х м у н д е с В.А. Микрофитопланктон раннего мела Северного Прикаспия и его значение для стратиграфии и палеогеографии. - В кн.: Микрофоссилии СССР. Новосибирск, 1974, с. 70-85.
8. Ш а х м у н д е с В.А. Микрофитопланктон как показатель фациальной принадлежности осадков. - В кн.: Микрофоссилии древнейших отложений. М., 1973, с. 50-57.
9. W i l l i a m s D.B., S a r j e a n t W.A.S. Organic-walled microfossils as depth and shoreline indicators. - *Marine Geol.*, 1967, N 5, p. 389-412.

ЭКОЛОГИЯ ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ ГАСТРОПОД
КОРЯКСКОГО НАГОРЬЯ

Изучение позднемеловых гастропод Тихоокеанской палеозоогеографической области началось в США, где Мортон в 1834 г. установил присутствие отложений верхнего мела, в которых наряду с остатками других организмов были обнаружены и гастроподы. С тех пор изучению остатков позднемеловых гастропод посвящено в США свыше 100 статей и монографий. Лишь в конце XIX – начале XX века появились публикации об остатках позднемеловых гастропод из Канады и Японии. Позднемеловые гастроподы тихоокеанского побережья СССР изучены пока слабо. Данные о них имеются лишь в работах Ф.Б. Шмидта [6], Е.В. Ливеровской [5], где рассмотрено несколько видов попутно с представителями других групп фауны, В.Н. Верещагина, В.Ф. Пчелинцева, описавших актеонеллид Сихоте-Алиня [2], и О.П. Дундо [3, 4], описавшего несколько колпачковидных гастропод. О.П. Дундо пришел к выводу, что колпачковидные гастроподы Корякского нагорья характеризовались в позднемелу быстрой изменчивостью во времени, обеспечивающей возможность расчленения сеоновских отложений с детальной, не уступающей таковой по аммонитам и иноцератам. В 1961–1964 гг. О.П. Дундо, кроме колпачковидных, собрал в Корякском нагорье и коллекцию спиральных верхнемеловых гастропод, насчитывающую около 400 экземпляров, частично переданную ему из центральной части нагорья геологом Камчатского геологического управления А.И. Поздеевым, и из южной части – геологом Института геологии Арктики М.К. Косько. Положение в разрезе остатков этих гастропод установлено О.П. Дундо в соответствии с разработанными им и другими [3, 4] стратиграфическими схемами верхнего мела северо-восточной, центральной и южной частей Корякского нагорья (см. табл. 1). Изучение этой коллекции выполнил М.Я. Бланк. Ниже приведены данные о распространении и условиях обитания изученных позднемеловых гастропод Корякского нагорья.

С т р а т и г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е

Из 400 образцов, включающих остатки позднемеловых гастропод Корякского нагорья, из-за неполной сохранности определено лишь около 300. Они приурочены преимущественно к верхним свитам северо-восточной и центральной частей Корякского нагорья (см. табл. 1). Определенные спиральные гастроподы относятся к 57 видам и подвидам 43 родов 23 семейств, преимущественно *Prosobranchia*. Лишь 3 вида относятся к *Opisthobranchia*. Большинство их, как обычно в подобных коллекциях и из других регионов, представлено одиночными находками. Лишь мелкие хищники: *Vanicoropsis nebrascensis* (Meek et Hayden),

Схема стратиграфического распространения и условий обитания верхнемеловых гастропод Корякского нагорья (составил М.Я. Бланк, стратиграфическое положение образцов дано по О.П. Дундо)

Виды (подвиды)	Меловая система															Условия обитания								
	Верхний отдел																							
	данней маастрихт кампан			сантон коньяк турон сеноман альб			маастрихт кампан маастрихт данней																	
	Корякское нагорье																							
	северо-восток					центр					юг													
гангутская свита		корякская свита		барыковская свита		гингеровская свита		импенвезская свита		вачульская свита		лаваевская свита		ачайвайская свита		характер питания	соленость среды	температура	глубина обитания	распространение	время установленных условий обитания			
верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	среди.	нижн.	верхн.	среди.	нижн.	верхн.	среди.	нижн.										
<i>Bathrotomaria plana atchajvajamsis</i> Blank															1	р	н	у	50	Яп., Инд.	R			
<i>Oonia kamtchatica</i> Blank		1														р	н	ту	50	Средиз.	K ₂			
<i>Campeloma</i> sp.		1														р	пс	ух	50	С. Ам.	K ₂			
(?) <i>Turbinopsis</i> sp.							2									р	н	ту		С. Ам., Инд.	R			
<i>Promathilda (Clatrobaculites) decussata</i> Blank							1									р	н	у		Ам., З. Евр.	K ₂			
<i>Pachychilus (Gliptomelania) sp.</i>				1												р	с	у	л	Мадагаск.	R			
<i>Goniobasis (Cassiopella) gangutica</i> Blank	2		5													р	пс	у	л	С. Ам.	R			
<i>Paladmete laevis impenveensis</i> Blank					2											р	н	х	70	С. Ам., Яп.	R			
<i>Pseudamaura lirata impenveensis</i> Blank									1							п	н	ту	б	космоп.	K ₂			
<i>P. lirata korjaskensis</i> Blank			2	4												п	н	ту	б	космоп.	K ₂			
<i>Tylostoma</i> sp.						1										ц	н	ту	н	космоп.	K ₂			
<i>T. rivuliana (Stephenson)</i>						1										п	н	тух		космоп.	K ₂			
<i>Euspira rectilabrum (Conrad)</i>		2					3	40								п	н	тух		космоп.	K ₂			
<i>Pugnellus cf. yabei Nagao</i>												1				р	н	у		З. Евр., Ам.	R			
<i>Aporrhais biangulata kamtchatica</i> Blank												1				р	н	ту		космоп.	R			
<i>A. pyriformis Kner kamtchatica</i> Blank			1	1												р	н	ту		космоп.	R			
<i>Anchura cf. parva (Meek et Hayden)</i>												1				р	н	у		Ам., З. Евр.	R			
<i>Perissoptera cf. plenocosta stephenson</i>									1	2						р	н	у		Аф., Ам., Евр.	K ₂			
<i>Taieria</i> sp.		1								1						п	н	т		Н. Зел.	K ₂			
<i>Pseudogaleodea tricarinata Nagao</i>			5						2	43						п	н			Яп.	K ₂			
<i>P. monstra</i> Blank						1										п	н			Яп.	K ₂			
<i>Cassidaria gangutica</i> Blank			5							1	1					п	н	т		Атл., Средиз.	R			
<i>C. dundoensis</i> Blank					3											п	н	т		Атл., Средиз.	R			
<i>Dalium cretacium</i> Blank										1	1					п	н	т		Атл., Н. Зел.	R			
<i>Buccinopsis crassa kamtchatica</i> Blank												1				п	нс	ух		Т., Атл., Аркт.	R			
<i>Beringius senior</i> Blank									3							п	нс	ух	пм	Т., Атл., Аркт.	R			
<i>Anomalosiphon axialocostatus</i> Blank ..											1					п	нс	ух	пм	Аркт.	R			
<i>Odontobasis cf. constricta (Hall et Meek)</i>											1	3				п	нс	ух	пм	С. Ам.	K ₂			
<i>Ornopis cf. glenni</i> Wade		1										1				п	нс	у	пм	С. Ам.	K ₂			
<i>Anomalofusus substriatus protensus</i> Blank											10					п	нс	у	пм	С. Ам.	K ₂			
<i>A. lemnicostatus isostriatus</i> Blank			1								7					п	нс	у	пм	С. Ам.	K ₂			
<i>A. subnodosus elatus</i> Blank											3					п	нс	у	пм	С. Ам.	K ₂			

Виды (подвиды)	Меловая система											Условия обитания						
	Верхний отдел																	
	даней маастрихт кампан			сантон коньяк турон			сеноман альб		маастрихт		кампан маастрихт даней							
	Коряжское нагорье																	
	северо-восток				центр				юг									
	верхн. гангутская свита	нижн. свита	верхн. коряжская свита	нижн. свита	верхн. барыковская свита	нижн. свита	гинтеровская свита	верхн. импензювская свита	нижн. свита	важваямская свита	пааваямская свита							ачайваямская свита
Dorsanum (Akburunella) tuberculatum striatum Blank							2	2				п	нс	у	пм	Атл., Т., Инд.	R	
Fasciolaria gracilis Blank							2	2				п	н	у		Атл., Инд.	R	
F. ovoides Blank								3				п	н	у		Атл., Инд.	R	
F. ponderosa multistriata Blank			1				1	5				п	н	у		Атл., Инд.	R	
Lirofusis nodocarinatus tricostatus Blank						1						п	н	у		С. Ам.	K2	
Fusus (Woodsella) korjakensis Blank							1	3				п		тух		КОСМОП.		
F. (W.) volutodermoides Negao								2				п		тух		КОСМОП.		
F. (Serrifusus) cf. dacotensis (Meek et Hayden)	2											п		тух		КОСМОП.	K ₂	
Bellifusus micrus Blank								10				п				С. Ам.	K ₂	
B. curvicostatus fusiformis Blank							24					п				С. Ам.	K ₂	
Euthriofusus (Bolteriella) convexus anaestriatus Blank								3								С. Ам.	K ₂	
Hemifusus shumardi pagodicus Blank							2					п		у		Т.	K ₂	
Rhombopsis orientalis tuberculatocostatus Blank							1	2				п				С. Ам.	K ₂	
Lirosoma sp.							1	1				п				С. Ам.	K ₂	
Lomirosa cf. cretacea Wade	1											п				С. Ам.	K ₂	
Drilluta distans distans (Conrad)								5				п				З. Евр., С. Ам.	K ₂	
D. distans elegans Blank		2										п		у		З. Евр., С. Ам.	K ₂	
Pyropsis aff. dubia (Gabb)	1											п		тух		КОСМОП.	K ₂	
Piestochilus (Cryptorhytis) cheyennensis latus Blank					1													
P. (C.) cheyennensis vulgaris Blank								5										
Turricula (Turricula) ornata Blank		1	1									п				КОСМОП.	K ₂	
Globiconcha sp.						1						р	н	ту	л	З. Евр., Ам.	K ₂	
Cylichna incisa Stephenson						1						п		ух	пм	КОСМОП.	K ₂	
Biplica ovoides Blank						1												
Patella centralis Schmidt			4	1				1	3	4	р					Яп., С. Ам.	K ₂	
Helcion nasutus (Schmidt)			8	2				6		6	р					Яп., С. Ам.	K ₂	
H. depressus (Schmidt)			5						2	3	р					Яп., С. Ам.	K ₂	
H. retractus (Schmidt)			1	2				3			р					Яп., С. Ам.	K ₂	
Anisomyon cassidarius (Yokoyama)					25						р					Яп., С. Ам.	K ₂	
A. transformis Dundo					10						р					Яп., С. Ам.	K ₂	
A. problematicus Nagao et Otatume		10						15			р					Яп., С. Ам.	K ₂	
A. korjakensis Dundo	11	5					10	5			р					Яп., С. Ам.	K ₂	

Т а б л и ц а (продолжение)

Виды (подвиды)	Меловая система									Условия обитания					время установленных условий обитания		
	Верхний отдел																
	даней маастрихт кампан			сантон коньяк турон сеноман альб маастрихт			кампан маастрихт даней										
	Корякское нагорье																
	северо-восток			центр			юг			характер питания	соленость среды	температура	глубина обитания	распространение			
	верхн. гангутская свита	нижн. корякская свита	верхн. берыковская свита	верхн. гинтеровская свита	верхн. импензеевская свита	среди. вачваянская свита	нижн. паваянская свита	ачайванская свита									
	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	среди.	нижн.	верхн.	среди.	нижн.							
	Amisomion sp. A										4						
Anisomion sp. B											3	1			р	Яп., С. Ам.	K ₂
Anisomyon sp. C											4	2			р	Яп., С. Ам.	K ₂

Условные обозначения: характер питания: р - растительноядные, п - плотоядные; соленость среды: н - нормальноморские, пр - пресноводные, с - солоноватоводные; температура: т - тепловодные, у - умеренноводные, х - холодноводные; глубина: л - литоральные, пр - прибрежноморские, б - батинальные, к - живущие среди кораллов; распространение: Яп. - Япония, Инд. - Индия, Средиз. - Средиземноморье, С. Ам. - Северная Америка, З. Евр. - Западная Европа, Н. Зел. - Новая Зеландия, Атл. - Атлантический океан, Т. - Тихий океан. Цифрами указано количество остатков гастропод в изученной коллекции.

Euspira rectilabrum (Conrad), *Pseudogaleodea tricarinata* Nagao, *Anomalofusus substriatus protensus* Blank, *Bellifusus micrus* Blank, *B. curvicostatus fusiformis* Blank, представлены десятью и более экземплярами. Возможно, новые находки расширят наши представления о времени жизни некоторых видов. Тем не менее полученные данные о стратиграфическом положении остатков гастропод¹ необходимо учитывать в комплексе с результатами исследований других групп фауны при определении стратиграфического положения вмещающих пород.

Изученные остатки гастропод объединяются в несколько стратиграфических комплексов.

В гинтеровской свите (сеноман-турон) встречены *Tylostoma rivuliana* (Stephenson), известные из сеномана Северной Америки, *Lirifusus nodocarinatus tricostatus* Blank (номинативный подвид обитал в маастрихте в Северной Америке) и несколько видов *Naticacea* (пока не определенных).

В барыковской свите (нижний кампан-сантон) присутствуют *Pachychilus* (*Glyptomelania*) sp., (?) *Pugnellus* cf. *yabei* Nagao (последний из среднепааваямской подсвиты центральной части Коряжского нагорья встречается в тригоנייםевых слоях о-ва Сахалин), *Tylostoma* sp., *Pseudogaleodea monstra* Blank, *Piestochilus* (*Gryptorhytis*) *cheyenensis latus* Blank (остатки номинативного подвида известны из верхнекампанских - маастрихтских отложений Северной Америки).

Кампанский комплекс, обнаруженный лишь в северо-восточной части Коряжского нагорья, представлен также небольшим количеством видов. Он включает *Paladmete laevis korjaskensis* Blank, *Aporrhais pyriformis kamtchatica* Blank, *Pseudamaura lirata korjaskensis* Blank (представители номинативного подвида известны из верхнекампанских образований Северной Америки), *Cassidaria dundoensis* Blank, *Anomalofusus lemnicostatus isocostatus* Blank (номинативный подвид встречается в маастрихтских отложениях Северной Америки), *Turricula* (*Turricula*) *ornata* Blank, *Anisomyon cassidarius* (Yokojama), *A. transformis Dundo* и *Drilluta distans elegans* Blank.

Только *Fasciolaria ponderosa multistriata* Blank, *Patella centralis* Schmidt, *Helcion nastusus* (Schmidt), *H. depressus* (Schmidt), *H. retractus* (Schmidt) известны в кампане (нижнекоряжская подсвита) и в маастрихте (импенвэемская свита).

Маастрихтские гастроподы рассматриваются порайонно из-за некоторой несхожести их состава. Общими являются лишь 8 видов.¹

В северо-восточной части все маастрихтские виды гастропод, за исключением *Goniobasis* (*Cassiopella*) *gangutica*

¹ Названия видов, общих для северо-восточной и центральной частей Коряжского нагорья, подчеркнуты.

Blank, *Anisomyon korjakensis* Dundo, приурочены к нижнегангутской подсвите: *Oonia kamtchatica* Blank, *Cameloma* sp., *Cassidaria gangutica* Blank, *Lomirosa cretacea* (Wade), известный из аналогичных образований Северной Америки, *Vanicoropsis nebrascensis* (Meek et Hayden), *Euspira rectilabrum* (Conrad), часто встречаемые в кампанских - маастрихтских отложениях Северной Америки, *Taieria* sp., *Pseudogaleodea tricarinata* Nagao (широко распространенная в нижнекампанских верхнеаммонитовых слоях о-ва Сахалин), *Odontobasis cf. constricta* (Hall et Meek), *Fusus* (*Serrifusus*) *dacotensis* (Meek et Hayden), *Pyropsis aff. dubia* Gabb (последние 3 вида известны из маастрихтских пород Северной Америки), *Anisomyon problematicus* Nagao et Ostatume, 3 экземпляра *Goniobasis* (*Cassiopella*) *gangutica* Blank и *Anisomyon korjakensis* Dundo обнаружены в верхнегангутской подсвите наряду с экземплярами из нижнегангутской подсвиты.

В центральной части Корякского нагорья только в нижнеимпенвземской подсвите встречаются *Anchura cf. parva* Meek et Hayden, *Ornopsis cf. glenni* Wade, *Drilluta distans distans* (Conrad) (остатки которых найдены в маастрихтских образованиях Северной Америки), *Fusus* (*Woodsella*) *volutodermoides* Nagao (остатки которого встречены в кампане-верхнеаммонитовых слоях о-ва Сахалин), *Aporrhais biangulata kamtchatica* Blank, *Buccinopsis crassa kamtchatica* Blank, *Euthriofusus* (*Boltenella*) *convexus anastriatus* Blank, *Piestochilus* (*Cryptorhytis*) *cheyennensis vulgaris* Blank, номинативные подвиды которых представлены в маастрихтских породах Северной Америки, *Fasciolaria gracilis* Blank, *Bellifusus micrus* Blank.

Видов, которые бы содержались только в среднеимпенвземской подсвите, нет. Встречаемые же в ней остатки видов присутствуют либо также в нижней, либо в верхней подсвите, либо во всей свите.

В ниже- и среднеимпенвземской подсвите содержатся *Cassidaria gangutica* Blank, *Dalium cretaceum* Blank, *Lirosoma* sp., *Anomalofusus substriatus protensus* Blank, *Fusus* (*Woodsella*) *korjakskensis* Blank, *Bellifusus corvicostatus fusiformis* Blank, *Rhombopsis orientalis tuberculatocostatus* Blank (номинативные подвиды которых установлены в маастрихте Северной Америки), *Dorsanum* (*Akburunella*) *tuberculatum striatum* Blank (номинативный подвид известен из верхнеаммонитовых слоев о-ва Сахалин), *Odontobasis cf. constricta* (Hall et Meek) из маастрихтских образований Северной Америки и *Anisomyon* sp.

В средне- и верхнеимпенвземской подсвитах обнаружен *Perisoptera cf. plenocosta* (Stephenson) - маастрихтский вид Северной Америки.

Только в верхнеимпенвэемской подсвите встречены единичные находки (?) *Turbinopsis* sp., *Promathilda* (*Clathrobaculites*) *decussata* Blank, *Pseudamaura lirata impenveensis* Blank, *Beringius senior* Blank, *Hemifusus schumardi pagodicus* Blank, *Globiconcha* sp., *Biplica ovoides* Blank и *Cylichna incisa* Stephenson (маастрихтский вид из Северной Америки).

Виды, представленные в коллекции наибольшим количеством экземпляров, распространены во всей импенвэемской свите центральной части и гангутской свите северо-восточной части Корякского нагорья. Это — *Vanicoropsis nebrascensis* (Meek et Hayden), *Euspira rectilabrum* (Conrad) (встречаемые в маастрихте и кампане Северной Америки), *Pseudogaleodea tricarinata* Nagao, присутствующий в кампанском ярусе, в верхнеаммонитовых слоях о-ва Сахалин. Это подтверждает высказанное выше предположение о возможно несколько более широком стратиграфическом диапазоне изученных видов.

У с л о в и я о б и т а н и я

В центральной и северо-восточной частях Корякского нагорья остатки гастропод встречены в диапазоне отложений сеноман-маастрихт. Сеноманский комплекс очень беден. Остатки гастропод обнаружены лишь в северо-восточной части нагорья, где в гинтеровской свите они представлены единичными ядрами *Lirofusus* и *Tylostoma* и двумя раковинами мелких натицид. Это позволяет предполагать в то время в зонах их находок морские условия с мягким грунтом, который предпочитают эти организмы, в водах нормальной или несколько пониженной солёности. Тонкая раковина гастропод допускает глубины, превышающие возможность непосредственного воздействия на организмы воли или донных течений. Полное отсутствие среди них растительноядных форм также позволяет предположить в пунктах находок гастропод глубины ниже развития водорослей, т.е. более 50 м, хотя в последнем нет достаточной уверенности из-за крайне малого количества их остатков. Гастроподы обитали в сообществе значительного количества иноцерамов, немногочисленных теплолюбивых граматодонов, пектинид (*Variamussium*), единичных морских ежей.

Комплекс сантонских гастропод из барыковской свиты северо-восточной части Корякского нагорья (в виде одиночных крупных *Tylostoma*, *Pseudogaleodea*, *Piestochilus*, *Anisomyon*) свидетельствует о глубинах, не превышающих 70 м (растительноядный *Pachychilus* обитал в литоральной зоне и предпочитал солоноватоводные условия, определявшиеся, возможно, местным подтоком пресных вод). В сообществе с этими гастроподами жили многочисленные иноцерамы, двустворки, единичные кораллы, брахиоподы, морские ежи. Осадки содержат много детрита.

В кампане центральной и северо-восточной частей Корякского нагорья были сходные фауны. В кампанских отложениях обнаружены

также немногочисленные остатки гастропод как растительноядных (*Paladmete*, *Aporrhais*, *Anisomyon*, *Patella*, *Helcion*), так и активных хищников (*Pseudamaura*, *Cassidaria*, *Anomalofusus*, *Turricula*, *Drilluta*, *Fasciolaria*). Все они представлены толстостенными, сравнительно крупными раковинами, указывающими на обитание, вероятнее всего, в условиях волноприбойной зоны. Современные *Cassidaria* обычно живут в трещинах скал в волноприбойной зоне (0–50 м) моря нормальной солености с умеренной или умеренно-холодной температурой. Преимущественно холодноводные условия предпочитают и *Paladmete*. Гастроподы обитали в густонаселенных участках среди иноцерамов, многочисленных граматоносов, значительных скоплений *Anomya*, крупных *Pachidiscus*, малочисленных брахиопод и морских ежей.

Маастрихтское море, судя по значительно более многочисленным и разнообразным остаткам сравнительно мелкорослых гастропод, было, как показывает присутствие здесь фитофагов, более мелководным. При этом условия обитания в северо-восточной и центральной частях Коряжского нагорья были несколько различными. Различия особенно проявились во время образования верхнегангутско-верхнеимпенвэемской подсвет. Родовой и видовой состав гастропод из нижнегангутской, ниже- и среднеимпенвэемской подсвет близок. Встречающиеся в большом количестве в центральной части нагорья *Vanicoropsis*, *Euspira*, *Pseudogaleodea*, *Anomalofusus*, *Fusidae*, *Anisomyon* и более редкие (?) *Taieria*, *Odontobasis*, *Cassidaria* обнаружены в синхронных образованиях северо-восточной части нагорья. Отличия в составе остальных родов могут быть объяснены ограниченностью имеющегося материала. Более богатый видовой состав гастропод, особенно хищных, в центральной части нагорья (35 видов и разновидностей) по сравнению с северо-восточной частью (17 видов и разновидностей) при значительном превышении находок экземпляров общих видов свидетельствует о более благоприятных прибрежных условиях для существования гастропод именно в центральной части нагорья. Это было, вероятно, вызвано сравнительно большей мелководностью и относительно более высокой температурой, привлекавших растительно- и детритоядных *Aporrhaidae*, а также более богатым органическим миром, позволявшим существовать большому количеству хищных (*Naticacea*, *Buccinacea*, *Fasciolariacea*) в условиях сравнительно неглубокого, хорошо аэрируемого и, судя по обилию *Buccinacea*, солоноватоводного, холодного или умеренно холодного моря с илистым или песчано-иленным грунтом. В северо-восточной части района обнаружены представители родов крупных растительноядных (*Oonia*, *Campeloma*) при почти полном отсутствии прибрежно-морских *Buccinacea* и относительно большом количестве холодноводлюбивых *Cassidaria*, что в какой-то степени отвечало, возможно, условиям более холодноводного моря с несколько большими глубинами, чем в центральной части района, хотя присутствие *Goniobasis* предполагает под-

ток пресных вод. Видовой и родовой состав органического мира в маастрихте стал более разнообразным, хотя и более мелкорослым, чем в сantonе и кампане. Это особенно характерно для пелеципод, среди которых наряду с иноцерамами появилось много *Acila*, *Variamusium*, *Grammatodon*, *Ostrea*, *Mytiloidea*. Наряду с аммонитами чаще встречаются наутилиды. Широко развиты брахиоподы (5 родов), немногочисленные *Hemiaster* и ракообразные, преимущественно крабы. Отсутствие крупных океанических форм среди известных находок остатков гастропод позволяет думать, что в маастрихте район представлял участок моря, несколько обособленный от океана, хотя и имевший с ним непосредственную связь, судя по общему стеногалинному морскому составу комплекса гастропод.

Во время образования верхнеимпенвземской и верхнегангутской подсвет условия обитания для гастропод в северо-восточной и центральной частях региона стали резко различными, судя по почти полному отсутствию находок гастропод в северо-восточной части региона - в верхнегангутской свите. В центральной части появились растительоядные (?) *Turbinopsis*, *Perissoptera*, *Globiconcha*, *Biplica* и продолжало существовать сравнительно большое количество хищных: *Vanicoropsis*, *Euspira*, *Pseudogalearodea*, *Fasciolaria*, пополнившееся родами *Pseudomaura*, *Hemifusus*, *Beringius*, *Cylichna*, что позволяет предполагать присутствие достаточного количества организмов, которые бы могли служить им пищей. Роды *Promathilda*, *Turbinopsis*, *Beringius* и *Cylichna* являются более или менее холодолюбивыми организмами. Появление их свидетельствует о некотором похолодании хорошо аэрируемого бассейна. Это особенно касается *Beringius* и *Cylichna*, большинство видов которых обитает в арктических морях. Общее количество и разнообразие систематического состава остальных групп фауны более ограничено, чем в ранне- и среднеимпенвземское-раннегангутское время маастрихта. Об условиях обитания гастропод в северо-восточной части региона в позднегангутское время пока нельзя утверждать ничего определенного, поскольку здесь обнаружены лишь остатки пресно-солоноватоводного рода *Goniobasis*, предпочитавшего умеренные или низкие температуры в условиях литорали или даже рек.

Резко отличные условия обитания в южной части по сравнению с северной частью бассейна определили существенное отличие здесь органического мира. В южном районе находки остатков гастропод известны только из кампанских и маастрихтских отложений. В кампане здесь обитали лишь гигантские колпачковидные гастроподы *Helcion* и *Patella* и крупные иноцерамы, приспособившиеся, по мнению О.П. Дундо, к сравнительно большим глубинам в условиях подводного вулканизма. Из маастрихтских отложений известна лишь единичная находка фитофага *Bathrotomaria*, позволяющая предполагать наличие здесь в маастрихте небольших глубин, соот-

ветствующих зоне водорослей нормально соленого моря с умеренной температурой. Это согласуется с литолого-палеогеографическими данными, свидетельствующими об образовании здесь к этому времени гряды вулканических островов.

Большая близость родового состава гастропод Коряжского нагорья с североамериканскими и японскими свидетельствует о хорошей связи этих регионов в течение всего позднего мела. Однако существенные различия в их видовом составе, выражающиеся в эндемичности почти 40% обнаруженных видов гастропод (13 видов идентичны, а 17 подвидов принадлежат общим видам с североамериканскими, 3 вида идентичны японским, а 1 относится к подвиду японского вида и лишь 2 подвида относятся к видам, известным в Европе, 21 вид является эндемичным), вынуждают предполагать своеобразие этого бассейна, которое выражалось, вероятнее всего, в обособленности или даже лишь холодноводности, определившей значительное своеобразие состава позднемеловых гастропод Коряжского нагорья.

В верхнемеловых отложениях Коряжского нагорья почти полностью отсутствуют остатки общих видов со Средиземноморской, Южноафриканской и Европейской палеозоогеографическими областями.

Разнообразный состав сравнительно мелкорослых, в общем стеногалинных, эвритермных и холоднолюбивых гастропод позволяет предполагать здесь в позднем мелу мелеющее с кампана прохладное шельфовое море, имевшее непосредственные связи с мировым океаном, что согласуется с представлениями В.Н. Верещагина [1].

Л и т е р а т у р а

1. Верещагин В.Н. Меловая система Дальнего Востока. Л., 1977, с. 208.
2. Верещагин В.Н., Пчелинцев В.Ф. Находка актеонелловой фауны на Сихотэ-Алине. - Тр. Геол. музея им. Карпинского АН СССР, 1960, вып. 2, с. 40-44.
3. Дундо О.П., Короткевич В.Д., Кореньков Г.П. Опорный разрез маастрихтских отложений Центрально-Коряжской структурно-фациальной зоны. - В кн.: Опорный разрез маастрихтских отложений центральной части Коряжского нагорья. Л., 1971, с. 5-51.
4. Дундо О.П., Короткевич В.Д., Василенко Л.В. Опорный разрез сенона. Л., 1974, с. 96.
5. Ливеровская Е.В. Стратиграфия и фауна верхнемеловых отложений восточного берега Пенжинской губы. - В кн.: Палеонтологический сборник, 2. Л., 1959, с. 231-261.
6. Шмидт Ф.Б. Окаменелости меловой формации с острова Сахалина. - Тр. Сиб. эксп. Русск. геогр. общ., физ. отд., т. III, геогност. часть. 1873, с. 40.

Б.А. Сальников, Н.Б. Сальникова,
Т.В. Туренко

СООТНОШЕНИЕ ЗОНАЛЬНЫХ И БИОФАЦИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ МОЛЛЮСКОВ И ФОРАМИНИФЕР В ВЕРХНЕСЕНОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ САХАЛИНА

Верхнесенонские отложения на Сахалине изучены большей частью в Главном меловом поле и на п-ове Крильон. Они охватывают верхние части быковской и конкьерской свит и красноярковскую свиту. Схема стратиграфии разработана В.Н. Верещагиным [1] и детализирована последующими работами [3].

В вертикальном разрезе верхнего сенона наблюдается смена комплексов моллюсков и фораминифер (а также спорово-пыльцевых комплексов и листовой флоры), что обеспечивает выделение комплексных биостратиграфических зон. В соответствии с определением [4], комплексы зон не повторяются ни в подстилающих, ни в перекрывающих отложениях. Наименование зон дается по двум-трем видам-индексам, количественно преобладающим в стратотипических разрезах.

В зависимости от условий осадконакопления в объеме зон различается несколько биофациальных комплексов двустворчатых моллюсков и фораминифер, выраженных палеоэкологическими группировками.

В раннекампанское время [зона *Inoceramus orientalis*, слои с *Acila (Truncacila) hokkaidoensis*, *Jupiteria (Ezonuculana) maestraeformis*, *Propeamussim cowperi yubarensis*, комплекс *Quadriformina allomorphinoides*, *Frondicularia striatula*] существовали условия нижней, средней (три литофагии) и верхней сублиторали, а также литорали с угленакоплением. Различаются 5 ассоциаций двустворок и 4 комплекса фораминифер.

Для среднего кампана (зона *Inoceramus schmidti*, слои с *Anomia subovalis* комплекс *Quadriformina allomorphinoides*, *Frondicularia striatula*) характерны условия средней-верхней сублиторали и более мелководные (верхняя сублитораль). Комплекс двустворок по площади существенно не изменяется, различаются лишь 3 ассоциации. Фораминиферы образуют 2 комплекса.

В позднем кампане - раннем маастрихте [зона *Canadoceras multicoatum*, слои с *Nanonavis sachalinensis brevis*, *Lucina (Myrtea) aff. ezoensis*, комплекс *Spirosigmoilinella manuensis*, *S. naibica*, *Rzehakina lata*] существовала сложная фациальная обстановка. Выделяются условия нижней, средней (2 литофагии) и верхней сублиторали. В соответствии с этим различаются 5 комплексов двустворок и 3 комплекса фораминифер.

Т а б л и ц а

Соотношение зональных и биофациальных комплексов моллюсков и фораминифер в верхнеэоценовских отложениях Сахалина

Индекс	Палеоценозы Зональные комплексы	Средняя сублитораль			Верхняя сублитораль
		Нижняя сублитораль глинистые литофации	песчано-глинистые литофации	глинисто-песчаные литофации	
K_2^{mst}	<p>Зона <i>Pachydiscus subcompressus</i></p> <p>*<i>Portlandia cuneistriata</i> - *<i>Indogrammatodon awajianus</i> - *<i>Pleurogrammatodon splendens</i></p> <p>*<i>Haplostiche naibica</i>, *<i>Spiroplectamina grzybowskii</i></p>	<p><i>Leionucula</i> sp. - *<i>Portlandia cuneistriata</i> - *<i>Indogrammatodon awajianus</i></p> <p>*<i>Haplostiche naibica</i>, <i>Saccamina sphaerica</i>, <i>Bolivina incrassata</i>, *<i>Spiroplectamina grzybowskii</i></p>		<p><i>Modiolus gabbi</i> <i>Anthonya</i> sp. - *<i>Pleurogrammatodon splendens</i></p> <p>*<i>Haplostiche naibica</i>, <i>Saccamina sphaerica</i> <i>Spiroplectamina uglegorica</i></p>	<p><i>Glycymeris veatchii</i> <i>naibensis</i> - <i>Acila</i> (<i>Truncacila</i>) sp.</p> <p><i>Silicosigmollina futabaensis</i>, <i>Haplophragmoides obesus</i></p>
K_2^{mst-cp}	<p>Зона <i>Canadoceras multicoatum</i></p> <p>*<i>Nanonavis sachalinensis brevis</i> - *<i>Lucina</i> (<i>Myrtea</i>) aff. <i>ezoensis</i></p>	<p>*<i>Lucina</i> (<i>Myrtea</i>) aff. <i>ezoensis</i> - <i>Acila</i> (<i>Truncacila</i>) sp.</p>	<p>*<i>Lucina</i> (<i>Myrtea</i>) aff. <i>ezoensis</i> - <i>Goniomya</i> sp. - <i>Portlandia</i> sp.</p>	<p>*<i>Nanonavis sachalinensis brevis</i> - *<i>Lucina</i> (<i>Myrtea</i>) aff. <i>ezoensis</i></p>	<p><i>Leionucula</i> sp. - <i>Trigonia</i> sp. - *<i>Lucina</i> sp.</p>
K_2^{mst-cp}	<p>*<i>Spirosigmollinella manuensis</i>, <i>S. naibica</i>, *<i>Rzehakina lata</i></p>	<p>*<i>Spirosigmollinella manuensis</i>, <i>S. holmiensis</i>, <i>Silicosigmollina californica</i></p>	<p>*<i>Spirosigmollinella manuensis</i>, *<i>Silicosigmollina californica</i>, <i>S. perplexa</i></p>	<p>*<i>Spirosigmollinella manuensis</i>, <i>S. sinegorica</i>, *<i>Rzehakina lata</i></p>	
K_2^{cp}	<p>Зона <i>Inoceramus schmidti</i></p> <p>*<i>Anomia subovalis</i></p> <p>*<i>Quadriformina allomorphinoides</i>, *<i>Frondicularia striatula</i></p>		<p>*<i>Anomia subovalis</i> <i>Anomia subovalis oblonga</i></p>	<p>*<i>Anomia subovalis</i> - *<i>A. subovalis oblonga</i></p> <p>*<i>Quadriformina allomorphinoides</i>, *<i>Frondicularia striatula</i>, <i>Marginulinopsis critaceus</i>, <i>Valvulinaria nonionoides</i></p>	<p>*<i>Anomia subovalis</i> - <i>Periplomya nagaoui rotunda</i> - <i>Spisula</i> (<i>Cymbophora</i>) <i>ezoensis</i> <i>hetonaiensis</i></p> <p><i>Silicosigmollina futabaensis</i>, <i>Saccamina</i> sp., <i>Haplophragmoides</i> sp.</p>

Т а б л и ц а (продолжение)

Индекс	Палеоценозы Зональные комплексы	Нижняя сублитораль	Средняя сублитораль		Верхняя сублитораль
		глинистые литофации	песчано-глинистые литофации	глинисто-песчаные	песчаные литофации
K ₂ ^{CP}	Зона <i>Inoceramus orientalis</i>				
	* <i>Acila</i> (<i>Truncacila</i>) <i>hokkaidoensis</i> , * <i>Jupiteria</i> (<i>Ezonuculana</i>) <i>mactraeiformis</i> , * <i>Propeamussium cowperi yubarensis</i>	* <i>Jupiteria</i> (<i>Ezonuculana</i>) <i>mactraeiformis</i> - * <i>Acila</i> (<i>Truncacila</i>) <i>hokkaidoensis</i> - * <i>Propeamussium cowperi yubarensis</i>			* <i>Acila</i> (<i>Truncacila</i>) <i>hokkaidoensis</i> - * <i>Glycymeris</i> sp. - * <i>Spisula</i> (<i>Cymbophora</i>) <i>ezoensis</i>
	* <i>Quadrimorphina allomorphinoides</i> * <i>Fronicularia striatula</i>	* <i>Quadrimorphina allomorphinoides</i> * <i>Fronicularia striatula</i> , <i>Marginalina dorsata</i> , <i>Marginuliroopsis cretaceus</i> , <i>Valvulineria nonionoides</i> , <i>Alabamina dorsoplana</i>	* <i>Quadrimorphina allomorphinoides</i> , * <i>Fronicularia striatula</i> , <i>Valvulineria nonionoides</i>	* <i>Quadrimorphina allomorphinoides</i> <i>Robulus matsumotoi</i> , <i>Astacolus incrassatus</i>	<i>Haplophragmoides</i> sp., <i>Budashevaella orlovica</i>

П р и м е ч а н и е. „Звездочкой“ обозначены виды - зональные индикаторы.

Маастрихтское время (зона *Pachydiscus subcompressus*, слой с *Portlandia cuneistriata*, *Indogrammatodon awajianus*, *Pleurogrammatodon splendens*, комплекс фораминифер *Haplostiche naibica*, *Spiroplectamina grzybowskii*) также отличается многообразием условий седиментации (от нижней до верхней сублиторали). Двустворки образуют 12 ассоциаций, а фораминиферы 4.

Сравнение зональных и биофациальных комплексов (см. табл.) показывает, что зональные индикаторы чаще всего представлены эврибионтными видами. Вместе с тем в зависимости от фациальных условий в палеоценозах они могут играть разную роль, от преобладающих и характерных форм [2] до сопутствующих, а иногда — случайных. Это обстоятельство затрудняет выделение и прослеживание зон и его следует учитывать в стратиграфических построениях. При разработке зональных схем необходимо располагать данными о распространении комплексов ископаемых остатков по площади.

Л и т е р а т у р а

1. В е р е щ а г и н В.Н. Зональное деление верхнемеловых отложений севера Тихоокеанской биогеографической провинции. — В кн.: Геология Корякского нагорья. М., 1963, с. 50–63.
2. Г е к к е р Р.Ф. Введение в палеоэкологию. М., 1957, 126 с.
3. Ж и д к о в а Л.С. и др. Биофациальные особенности мезокайнозойских бассейнов Сахалина и Курильских островов. Новосибирск, 1974, 251 с.
4. Проект стратиграфического кодекса СССР. Л., 1974, 40 с.

К.А. А л и з а д е, Т.А. М а м е д о в,
Ш.А. Б а б а е в

ЭКОЛОГИЯ КРУПНЫХ ФОРАМИНИФЕР И МОЛЛЮСКОВ В ЭОЦЕН–ОЛИГОЦЕНОВУЮ ЭПОХУ В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ МАЛОГО КАВКАЗА

Многочисленные исследования, посвященные моллюсковой фауне и крупным фораминиферам палеогеновых отложений Азербайджана, дали возможность изучить экологию фауны восточной части Малого Кавказа в эоцен–олигоценовую эпоху. Собранные данные и анализ материалов об образе жизни и условиях обитания современных и ископаемых моллюсков, фораминифер и других групп фауны помогли выделить сообщества эоценовых, олигоценовых моллюсков и крупных фораминифер.

Выделено 12 сообществ крупных фораминифер (2 - в позднем палеоцене, 7 - в раннем эоцене, 1 - в среднем эоцене, 2 - в позднем эоцене) и 13 сообществ моллюсков (2 - в позднем палеоцене, 4 - в раннем эоцене, 1 - в позднем эоцене, 6 - в среднем олигоцене). Первые примитивные нуммулиты проникли в рассматриваемую область в позднелалеоценовое время, вероятно с юга, со стороны Средиземноморского Тетиса. Эти крупные фораминиферы образовали сообщество *Nummulites fraasi* - *Nummulites deserti*, которое обитало на известковистых алевритистых илах, известковистых песках. Мощность этих отложений варьирует от 6 до 45 м. В состав этого сообщества кроме указанных видов входят *Nummulites praexiles* Mamedov, *N. exilis* Douv., *Operculina* sp., *Discocyclus* sp. К концу позднего палеоцена это сообщество вблизи с. Хархапут сменяется сообществом *Nummulites suop-lanulatus* - *N. talicus*, которое обитало на более мелководном участке, на органогенно-обломочных известковых песках. Одновременно с сообществом *Nummulites fraasi* - *Nummulites deserti* на участке Хархапут в известковистых алевритистых илах обитало сообщество моллюсков *Cardita minutula* Roman - *Scalaria* [3]. В это сообщество входило 18 видов моллюсков.

На другом участке было развито сообщество моллюсков *Axinaea* cf. *pausidentata* (Desh.). В него входили также морские ежи (*Echinanthus* cf. *issyviensis*, *Linthia*) [2]. Это сообщество обитало в более глубоководных условиях - известковых илах.

Анализируя палеогеографическую обстановку в восточной части Малого Кавказа в течение палеоценового этапа, можно отметить, что первые нуммулиты, проникшие в этот бассейн, обладали примитивным строением, небольшими размерами (2-4 мм), невысокой плотностью населения сообществ. Ареал их распространения был относительно небольшим. Глубина обитания их, вероятно, доходила до 100 м. Грунты были относительно тонкозернистые, подвижность воды была умеренной. Бассейн был нормально морским, тепловодным, с нормальным газовым режимом. По сравнению с другими сообществами сообщество *Axinaea* обитало в более глубоководном участке. На участке с. Хархапут к концу позднего палеоцена море, вероятно, сильно обмелело, что нашло свое отражение как в смене сообществ крупных фораминифер, так и в литологии отложений.

Вне области распространения крупных фораминифер были более глубоководные условия. В тонкозернистых песчанистых, известковых илах обильны мелкие фораминиферы.

В раннеэоценовую эпоху территория Азербайджана испытывает погружение, в связи с этим возрастающая обширная морская трансгрессия охватывает большие участки суши. В Восточной части Малого Кавказа в Агджакендском, Казахском прогибах и других в раннеэоценовое время накапливаются песчано-глинистые отложения

с прослоями обломочно-органогенных известняков (в Казахском прогибе наряду с осадочными отложениями накапливаются и вулканогенные породы). В отдельных участках этих прогибов при благоприятных экологических условиях наряду с мелкими фораминиферами широкое развитие получили крупные фораминиферы и моллюски.

В начале раннего эоцена на территории Агджакендского залива существовали 2 сообщества нуммулитов [3]. Первое из них (сообщество *Nummulites praelucasi* Douv.) обитало на грубозернистых известковых песках, глинистых песках с крупными обломками пород, а второе (сообщество *Nummulites praemurchisoni* Nemkov et Barkh.) у с. Мадагиз - на органогенных известковых песках. В первое сообщество входили 10 видов, во второе - 8 видов крупных фораминифер. Следует отметить, что подсчеты плотности населения этих сообществ, проведенные нами, показали, что во втором сообществе она в 3-4 раза выше и размеры его раковин крупнее, по сравнению с первым, что, по-видимому, связано с большой обогащенностью придонных слоев воды известью. Мелкие фораминиферы в этих сообществах немногочисленны, что, вероятно, связано с малой глубиной бассейна на этих участках и биотическим давлением нуммулитов.

С течением времени естественный отбор в процессе эволюции среди нуммулитид Агджакендского прогиба привел к тому, что в верхней половине нижнего эоцена во всех нуммулитосодержащих разрезах, кроме Карачинара, устанавливается господство одного сообщества - *Nummulites exilis* Douv. [3]. По нашему мнению, установление единого сообщества на территории Агджакендского прогиба и количественное преобладание *N. exilis*, по сравнению с количеством особей других видов, могло возникнуть только в среде с устойчивыми однообразными условиями. Всего в это сообщество входят 20 видов крупных фораминифер. Оно обитало на сильно известковистых песках. На участке с. Карачинар одновременно с ним на грубозернистых известковых органогенных песках обитало сообщество *Nummulites globulus* - *Operculina parva* [4], в которое входили 9 видов крупных фораминифер. Плотность населения этого сообщества гораздо ниже плотности населения сообщества *N. exilis*.

На площади Хатуны и Тауз-Казах на грубозернистых песках и песчанистых илах обитало сообщество *Nummulites praelucasi* - *Operculina parva* [4]. В его состав входило 15 видов крупных фораминифер.

В Казахском заливе в конце раннего эоцена на средне- и мелкозернистых известковистых песках обитало сообщество *Nummulites inkermanensis* - *N. burdigalensis* [3]. В его состав входили 13 видов крупных фораминифер. Там же в конце раннего эоцена сообщество сменяется сообществом *Discocyclusina pratti* - *D. augustal*, которое обитало на слабо известковистых, сильно песчанистых илах. Это сообщество обитало на относительно большей глубине по сравнению с предыдущим.

В конце раннего эоцена на территории Агджакендского залива обитали 3 сообщества моллюсков [3]. Первое из них – сообщество *Cardita - Cardium* (15 видов моллюсков) – обитало на сильно песчаных илах, второе сообщество *Lucina* (34 вида моллюсков) – на грубозернистых известковистых илистых песках. Третье сообщество *Corbula - Leda* (4 вида моллюсков) обитало на песчаных илах и отличалось от других малыми размерами (6–8 мм), входивших в него моллюсков и невысокой плотностью населения.

В конце раннего эоцена в Казахском заливе на средне- и грубозернистых песках обитало сообщество *Cardium - Natica* (20 видов моллюсков), отличающееся от других выделенных сообществ высокой плотностью населения и крупными размерами входящих в него моллюсков [3].

В целом можно сказать, что в раннем эоцене заливы, расположенные на восточной части Малого Кавказа, были тепловодными, нормально морскими. Придонные воды их были хорошо аэрированы. Мелководье (≥ 50 м) заливов этого района было густо заселено различными группами бентосных организмов (нуммулиты, пелециподы, гастроподы, морские ежи и др.), состав которых указывает на сильную подвижность и нормальный газовый режим придонных слоев воды.

В более глубоких (50–100 м) частях заливов существовали пелециподы, гастроподы, морские ежи, орбитоиды и др. Хотя подвижность воды была умеренной, плотность населения заливов была высокой. Особи достигали нормальных размеров, что свидетельствует о нормальном газовом режиме придонных слоев воды. В глубоководной (≥ 100 м) части заливов бентос был развит слабо.

Следует отметить, что во второй половине раннего эоцена наблюдается увеличение размеров организмов и плотности населения сообществ, что свидетельствует о воцарении более благоприятных условий для развития фауны.

Малый Кавказ и его окраинные области еще больше погружаются в среднем эоцене, в результате чего расширяется морской бассейн, охватывая наиболее значительные площади суши за всю палеогеновую историю описываемой области.

В среднем эоцене в восточной части Малого Кавказа отмечается полное исчезновение крупных фораминифер, моллюсков и морских ежей. В то же время обильны планктонные фораминиферы и радиолярии. Отсутствие донной макро- и микрофауны, по-видимому, явилось следствием аномального газового режима воды. Бассейн был тепловодным и нормально соленым. Глубина его не превышала 100 м. В этом бассейне накапливались терригенно-флишевые отложения. В конце среднего эоцена в связи с обмелением бассейна в районе улучшаются экологические условия и появляются одиночные нуммулиты. Здесь выделено сообщество *Nummulites anomalus*, в которое кроме этого вида входили также мелкие (2–3 мм) неопределенные до вида нуммулиты.

С наступлением эпохи позднего эоцена на Малом Кавказе происходили интенсивные складчатые движения, приводившие к значительным изменениям в плане расположения геосинклинальных и геантиклинальных зон. В позднем эоцене условия обитания на восточной части Малого Кавказа были более благоприятными для микрофауны, но отдельные мелководные участки занимали сообщества крупных фораминифер и моллюсков.

В начале позднего эоцена в Тауз-Казахском массиве выделяется сообщество *Nummulites variolarius*, которое обитало на сильно известковистых, глинистых песках [5]. В сообществе входили 12 видов крупных фораминифер.

Во второй половине позднего эоцена в северо-восточных предгорьях Малого Кавказа и Предмалокавказском краевом прогибе на известковистых илах и разнозернистых туфогенных песках обитало сообщество *Nummulites orbigny*, в которое входили 14 видов крупных фораминифер [5].

В это же время на одном участке (с. Гюрзалляр) в слабо песчанистых илах обитало сообщество *Leda - Corbula - Astarte - Cardium*, в которое входили 30 видов моллюсков [3]. При обилии моллюсков размеры их были карликовыми, что указывает на аномальный газовый режим придонных слоев воды. В целом позднеэоценовый бассейн восточной части Малого Кавказа был тепловодным, нормально-морским, с относительно слабой подвижностью воды.

В раннем олигоцене условия обитания в исследуемом бассейне были неблагоприятны для моллюсков и крупных фораминифер. В это время в бассейне накапливались терригенные отложения, состоящие из глин, песков, песчаников, гравелитов и конгломератов [1]. Встречены остатки лишь *Planorbella*, мелких фораминифер, остракод и рыб. Соленость вод моря, где обитали *Planorbella*, была нормально-морской, глубина не превышала 200 м.

В среднем олигоцене начинают улучшаться биомические условия и появляется представленная пелециподами и гастроподами фауна моллюсков. Быстро приспособившись к новым условиям, она захватывает олигоценовое море восточной части Малого Кавказа. Фауна мелководного типа приурочена к песчанистым глинам, песчаникам, гравелитам и даже конгломератам (*Pectunculus*, *Galeodes* и др.). Биоценоз представлен 40-50 видами, образующими 6 сообществ (*Galeodes - Babylonia*; *Cardium - Melanopsis*; *Pectunculus - Arca*; *Panope - Cyrena - Clavatula*; *Galeodes - Natica*; *Ostrea - Pectunculus*).

В каждой отрезке времени состав биоценоза меняется. Это свидетельствует о неустойчивости сообществ, что, вероятно, было связано с тектоническими изменениями, глубиной бассейна, соленостью, гранулометрическим составом отложений.

В отложениях верхнего олигоцене - нижнего миоцена (верхняя часть майкопской серии) удалось найти лишь мельчайшие, почти неопределимые, эмбриональные формы гастропод и пелеципод. Отсутствие фауны, вероятно, явилось следствием аномального га-

зового режима вод бассейна, создавшегося из-за малой подвижности воды и выключения ее придонных слоев из системы вертикальной циркуляции.

Л и т е р а т у р а

1. А л и з а д е К.А. Олигоценовые отложения восточной части Малого Кавказа, Баку, 1968, 128 с.
2. А л и з а д е К.А., М а м е д о в Т.А., Б а б а е в Ш.А. Некоторые замечания о распространении моллюсковой фауны в палеоценовых отложениях Азербайджана. - Докл. АН Азерб. ССР, 1976, т. XXXII, № 1, с. 73-75.
3. Б а б а е в Ш.А. Экология эоценовой фауны северо-восточных предгорий Малого Кавказа. Автореф. канд. дис., Баку, 1968.
4. Б а б а е в Ш.А., В е т р о в а С.В. Фауна и стратиграфия нижнеэоценовых отложений Прикуринской зоны Западного Азербайджана. - Азерб. нефт. хоз-во, 1974, № 4, с. 14-15.
5. М а м е д о в Т.А., Б а б а е в Ш.А. О верхнеэоценовых отложениях северо-восточных предгорий Малого Кавказа. - Уч. зап. Азерб. ун-та, сер. геол.-геогр. наук, 1972, № 5, с. 44-48.

Н.А. Т и м о ш и н а

ПАЛЕОБИОЦЕНОЗЫ ПЛИОЦЕНА СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ И ИХ ЭВОЛЮЦИЯ (ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ)

Реконструкция растительности плиоцена и плейстоцена, т.е. наиболее приближенных к современности отрезков геологического времени, представляет особый интерес, так как именно с этим временем связаны коренные биологические и климатические изменения, придавшие растительному покрову его современный облик.

В Прикаспийской впадине плиоценовые отложения представлены немногочисленными континентальными образованиями нерасчлененного нижнего-среднего плиоцена (кушумская свита) и широко развитыми солончатоводными осадками верхнего плиоцена. Последние подразделяются на отложения акчагыльского и апшеронского ярусов, имеющих в свою очередь трехчленное деление в соответствии со схемой В.П. Колесникова [5] и К.А. Али-Заде [1].

В результате послышного изучения содержания пыльцы и спор по разрезу фаунистически датированных плиоценовых отложений Северного Прикаспия было установлено семь разновозрастных палинологических комплексов, обладающих определенным систематическим составом и количественным соотношением различных таксонов. Каждый комплекс (кроме первого) характеризует исследуе-

мые отложения в объеме подъяруса или его части и отражает определенный этап в развитии флоры, растительности и климата.

Обобщение палинологических данных по большому числу скважин на территории Северного Прикаспия позволило установить общий систематический состав плиоценовой флоры, произвести ее экологический, ареалогический, биоценотический анализ, выделить на основании этого возможные типы растительных сообществ и проследить их распределение во времени и пространстве. Анализ флоры и выделение различных ее элементов базируются на принципе актуализма.

Систематический состав изученных плиоценовых флор Прикаспия показывает, что почти все представленные в них роды и большая часть видов являются современными. Остальные также близки современным и представляют собой их ближайшие аналоги.

В составе плиоценовых флор Северного Прикаспия в целом установлено 268 таксонов различного ранга. Среди них господствующей группой являются покрытосеменные, большинство которых составляют разнообразные представители семейств *Chenopodiaceae*, *Compositae* (род *Artemisia*), *Polygonaceae* и др. Из прочих покрытосеменных присутствуют в небольшом числе виды *Pterocarya*, *Juglans*, *Carya*, *Fagus*, *Quercus*, *Ulmus*, *Tilia* и ряда других. Голосеменные относятся в основном к сосновым и эфедровым. Они представлены видами *Ephedra*, *Abies*, *Tsuga*, *Picea*, *Pinus*.

По экологическим особенностям, жизненным формам и географическому распространению плиоценовые растения Прикаспия можно подразделить на несколько различных групп. При этом отчетливо выявляется, что наиболее обширной группой являются ксерофиты, а наиболее распространенной жизненной формой — мелкие кустарнички, полукустарнички и травы. Большинство плиоценовых видов (или их ближайших аналогов) и в настоящее время произрастают на территории Северного Прикаспия и соседних с ним пустынно-степных районов.

Произведенный разносторонний анализ плиоценовой флоры приводит к выводу о существовании в то время двух различных типов растительности, разделенных в пространстве: травянисто-кустарниковой ксерофитной растительности (пустынной) и лесной. Пустынная растительность в плиоцене занимала все равнинные участки суши, являясь здесь основным типом. Лесная растительность была приурочена, вероятнее всего, к возвышенностям (Общий Сырт, Зауральские Сырты, Приволжская возвышенность) и располагалась на некотором расстоянии от района исследования, либо частично развивалась и здесь, образуя незональные группировки. Состав древесной флоры и сопутствующих ей растений указывает на наличие двух различных лесных формаций: хвойных лесов и отдельных небольших участков широколиственных.

Плиоценовая флора Прикаспия, сохраняя свои основные характерные особенности, в процессе исторического развития испытывала некоторые изменения, обусловленные как общеклиматическими причинами, так и колебаниями уровня Каспийского бассейна.

Наиболее богатой и разнообразной из изученных флор является ранне-среднеплиоценовая. Формирование осадков в это время происходило преимущественно в условиях континентального режима. Обширная равнинная территория Северного Прикаспия была покрыта травянисто-кустарничковой ксерофитной растительностью очень разнообразного состава. Ландшафтными растениями служили многочисленные маревые (особенно виды *Salsola*) и полыни, среди которых преобладали представители подрода *Artemisia*, а также близкий последним ископаемый *Artemisioides mirus* Timosh. Разнообразно были представлены род *Ephedra* (*E. strobilacea* Bge., *E. distachya* L., *E. aff. equisetina* Bge. и др.), семейства *Polygonaceae* (*Calligonum caput-medusae* Schrenk, *C. sp.*, *Atraphaxis spinosa* L., *Rheum sp.*), *Plumbaginaceae*, прочие сложноцветные (*Pyrethrum achilleifolium* M.B. и др.). Обильным было „разнотравье“ (преимущественно ксерофитное) из представителей *Caryophyllaceae*, *Euphorbiaceae*, *Umbelliferae*, *Cruciferae*, *Valerianaceae*, *Leguminosae*, *Saxifragaceae* и пр. Развивались довольно многочисленные эфемеры и эфемероиды: *Papaver pavoninum* Schrenk, *Chartoloma platycarpum* Bge., *Valeriana tuberosa* L., *Rheum turkestanicum* Janisch.

В пресноводных водоемах и на сильно увлажненных берегах существовали сообщества из различных видов *Typha*, *Spartanium*, *Potamogeton*, встречались редкие экземпляры *Lobelia dortmanna* L., *Trapa*. Характерной особенностью ранне-среднеплиоценового ландшафта в Северном Прикаспии являлись отдельные небольшие участки широколиственных лесов, сохранявшиеся, вероятно, в балках, оврагах, вблизи водоемов. Доминирующей породой в них служил дуб, представленный несколькими видами (*Quercus macranthera* Fisch. et Mey, *Q. robur* L., *Q. coccinea* Muench.), большую роль играли различные вязовые (особенно род *Ulmus*), значительным было участие ореховых (виды *Juglans*, *Carya*) и липы; в качестве небольшой примеси встречались *Carpinus*, *Fagus*, *Betula*. В подлеске и по окраинам могли произрастать лещина, клен, слива, малина и, возможно, другие кустарники из семейства *Rosaceae*. Описываемые сообщества представляли собой, по-видимому, остатки обширных арктотретичных лесов, покрывавших ранее (поздний олигоцен – ранний, средний миоцен) большую часть территории Русской равнины. Состав растительных сообществ раннего-среднего плиоцена свидетельствует о климате более влажном и не столь резко континентальном, как нынешний климат североприкаспийских пустынь.

В последующее раннеакчагыльское время в результате мощной трансгрессии обширные территории в Северном Прикаспии были заняты водами морского бассейна. Оставшиеся незатопленными равнинные участки покрывала травянисто-кустарничковая ксерофитная растительность менее разнообразного состава, чем ранне-среднеплиоценовая. Для раннего акчагыля типично развитие многочислен-

ных сообществ прибрежно-морских галофитов из современных видов маревых или их близких аналогов: *Suada turkestaniciformis* Timosh., *S. corniculatiformis* Timosh., *S. confusa* Iljin, *Alexandra lehmanni* Bge., *Salsola sodiformis* Timosh., *Salicornia herbacea* L. Находящиеся поблизости возвышенности были покрыты елово-сосновыми лесами, образованными многими видами *Picea* [*P. excelsa* Link., *P. aff. schrenkiana* Fisch. et Mey, *P. orientalis* (L.) Link.] и *Pinus* [*P. sibirica* (Rupr.) Mayr., *P. silvestris* L., *P. strobus* L., *P. densiflora* Sieb. et Zucc.] с участием пихты (*Abies sibirica* Ledb.), тсуги [*Tsuga canadensis* (L.) Carr.] и *Keteleeria*. В качестве небольшой примеси присутствовали некоторые широколиственные породы: виды *Quercus*, *Ulmus*, *Tilia*, *Juglans*, *Carya*. Близость темнохвойных лесов подтверждает мнение ряда исследователей [2, 6, 8] о похолодании климата в начале акчагыльского века и о значительном смещении в связи с этим границы темнохвойных лесов на Русской равнине к югу. Похолодание в это время отмечается также в странах Черноморского бассейна [7, 9, 10, 11] и Северной Италии [12].

Среднеакчагыльское время характеризуется максимумом трансгрессии, морской бассейн еще увеличил свои размеры. Среднеакчагыльские растительные сообщества мало отличаются от раннеакчагыльских. Однако темнохвойные елово-сосновые леса здесь сменяются сосновыми, состав которых в остальном почти аналогичен раннеакчагыльскому. Замена елово-сосновых лесов сосновыми свидетельствует, по-видимому, о некотором повышении аридности климата.

В конце акчагыльского и в начале апшеронского века наблюдается заметное изменение растительных ландшафтов Прикаспия. Размеры морского бассейна в это время сильно сократились, произошло его значительное обмеление. Обширные равнинные пространства оказались свободными для заселения травянисто-кустарничковой пустынной растительностью, в результате чего границы ее распространения существенно расширились. Наряду с этим произошли также определенные изменения в ее составе, хотя господствующими, как и прежде, оставались маревые и полыни. Однако среди маревых заметно увеличилась роль видов (или их близких аналогов), являющихся в настоящее время типичными компонентами пустынной и степной флор, эдификаторами и доминантами ее растительных сообществ или даже зональными пустынными видами [*Eurotia ceratoides* (L.) C.A.M., *E. ewersmannianiformis* Timosh., *Anabasis salsa* (C.A.M.) Benth., *Atriplex caniformis* Timosh., *Kochia prostratiformis* Timosh.]. Среди польней значительно многочисленнее становятся представители подрода *Seriphidium* (*Artemisia effusa* Timosh., *A. tenuis* Timosh., *A. elegans* Timosh.), виды подрода *Artemisia* и *Artemisioides mirus* Timosh. почти полностью утрачивают свое значение. В целом состав травянисто-кустарнич-

ковой растительности в конце акчагыла – начале апшерона заметно обедняется. Леса в позднем акчагыле – раннем апшероне находились далеко от района исследования, о чем свидетельствует очень незначительное число пылицы древесных пород в осадках того времени. Это согласуется с данными Е.Н. Анановой [2], свидетельствующими об уменьшении площади лесов на юге Русской равнины в конце акчагыла. Отмеченные изменения состава и распределения растительных сообществ в позднем акчагыле – раннем апшероне указывают на существенный сдвиг климатических условий в сторону повышения аридности и усиления континентальности.

В среднеапшеронское время регрессия морского бассейна сменяется новой трансгрессией, однако размеры его остаются намного меньшими, чем в начале и середине акчагыльского века. В первую половину среднего апшерона флора и растительность не испытывают сколько-нибудь значительных изменений. В противоположность этому конец среднеапшеронского времени характеризуется резкими изменениями в составе растительного покрова. В спорово-пыльцевом комплексе из отложений этого времени появляется большое количество пылицы некоторых древесных пород: сосны, ели, березы и немногих других. Особенно обильна пыльца сосны и березы. Пыльца травянистых растений находится в подчиненном положении. Такой характер комплекса позволяет предполагать широкое развитие в конце среднего апшерона березово-сосновых лесов очень небогатого состава. Господствующей породой в них являлась сосна, представленная не более, чем двумя видами [*Pinus aff. silvestris* L., *P. aff. sibirica* (Rupr.) Mayr.], из которых преобладал первый. Значительную роль играли некоторые виды берез, в том числе *Betula aff. verrucosa* Ehrh. и, что особенно интересно, вид, близкий современной *Betula nana* L. Примесь других хвойных и лиственных пород (*Picea excelsa* Link., *Ulmaceae*, *Alnus*) была ничтожной. В травяном покрове леса развивались многочисленные виды *Sphagnum*, некоторые *Polypodiaceae* и *Lycopodium*. Площадь, занятая в это время травянисто-кустарничковой ксерофитной растительностью, была сравнительно небольшой. Ее состав отличался чрезвычайной бедностью: кроме основных эдификаторов из маревых и полыней сюда входили лишь некоторые злаки и эфедры. Далекое продвижение лесной зоны к югу, обедненный видовой состав лесов, присутствие в них березы, близкой современной *Betula nana* L., свидетельствуют о резком похолодании климата в конце среднеапшеронского времени, связанном, по всей вероятности, с предстоящим оледенением Русской равнины.

Режим позднеапшеронского морского бассейна близок среднеапшеронскому, однако в конце апшеронского века происходят новые изменения растительных ландшафтов в Северном Прикаспии. Почти абсолютное господство в спорово-пыльцевом комплексе верхнего апшерона пылицы травянистых и кустарничковых ксерофитных растений указывает на широкое развитие в позднем апшероне пустынь-

ных ландшафтов. Травянисто-кустарничковая пустынная растительность, состоявшая почти исключительно только из представителей маревых с небольшой примесью полыней, занимала в Северном Прикаспии все равнинные участки суши. Леса снова отодвинулись далеко на север, ибо в спорово-пыльцевом комплексе отмечаются только единичные находки наиболее летучих пыльцевых зерен сосны, березы и ольхи. Развитие подобных растительных ландшафтов можно себе представить лишь в условиях высокоаридного континентального климата.

Сделанный обзор растительных палеобиоценозов Прикаспия и их изменения показывает, что на протяжении всей истории развития флоры в плиоцене происходит неуклонное уменьшение разнообразия ее родового и видового состава. Факт постепенного обеднения лесных древесных сообществ и выпадения из флоры термофильных элементов уже отмечался многими исследователями плиоцена Русской равнины [2, 3, 4, 6, 8]. Развитие травянисто-кустарничковой ксерофитной флоры происходило в аналогичном направлении. Нужно сказать, что современная флора Северного Прикаспия имеет очень бедный состав, она значительно беднее пустынной флоры Средней Азии. На ранних этапах своего развития в плиоцене (ранний-средний плиоцен, ранний и средний акчагыл) травянисто-кустарничковая ксерофитная флора Прикаспия состояла из представителей очень многих семейств и имела в своем составе целый ряд родов и видов, растущих в настоящее время в среднеазиатских пустынях (особенно южных) или даже эндемичных для них и вовсе не встречающихся в североприкаспийских. Сюда относятся некоторые виды *Ephedra* (*E. strobilifera* Bge., *E. equisetina* Bge.), отдельные представители маревых (*Cornulaca korshinskyi* Litw., *Panderia turkestanica* Jjin); свинчатковых [*Psylliostachys* (*Statice*) *spicata* (Willd.) Nevski], молочайных (*Euphorbia marrorrhiza* C.A.M.), виды *Calligonum* (*C. caput-medusae* Schrenk и др.), некоторые эфемеры и эфемероиды из различных семейств. Перечисленные особенности делают ранне-среднеплиоценовую, раннеакчагильскую и среднеакчагильскую флоры более похожими на современную флору Средней Азии, чем Северного Прикаспия. Позднее, в конце акчагыла - начале апшерона и в первой половине среднеапшеронского времени разнообразие ксерофитной флоры в целом заметно сокращается, перечисленные среднеазиатские виды исчезают из ее состава и она становится по своему характеру ближе к нынешней североприкаспийской. Наконец, пустынные флоры второй половины среднего апшерона и позднего апшерона в Прикаспии обнаруживают даже большую бедность, чем современная пустынная флора Северного Прикаспия, они включают в свой состав представителей всего двух или трех семейств.

Климат в течение описываемого времени, как можно видеть из его характеристики в определенные этапы развития плиоценовых флор, развивался более или менее неуклонно в направлении нарастания его аридности и усиления континентальности.

Сложившийся вследствие этого специфический пустынный характер плиоценовой флоры Северного Прикаспия отличает ее от большинства известных одновозрастных (преимущественно лесных) флор СССР и Западной Европы, что подтверждает факт зонального распределения растительного покрова в плиоцене. Зональность была близка современной.

Л и т е р а т у р а

1. А л и - З а д е К.А. Акчагыльский ярус Азербайджана. - Изв. АН Азерб.ССР, 1954, с. 1-56.
2. А н а н о в а Е.Н. О генезисе степной и таежной зон Русской равнины. - В кн.: Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики. М., 1966, с. 238-247.
3. Г р и ч у к В.П. Материалы к палеоботанической характеристике четвертичных и плиоценовых отложений северо-западной части Прикаспийской низменности. - В кн.: Материалы по геоморфологии и палеогеографии СССР. М.-Л., 1954, с. 5-80.
4. Д о р о ф е е в П.И. Плиоценовая флора Матанова Сада на Дону. М.-Л., 1966, 88 с.
5. К о л е с н и к о в В.П. Акчагыльские и апшеронские отложения. М.-Л., 1950, 220 с.
6. К у з н е ц о в а Т.А. Флора верхнеплиоценовых отложений Среднего Поволжья и ее стратиграфическое значение. Казань, 1964, 165 с.
7. М ч е д л и ш в и л и Н.Д. Флора и растительность киммерийского века по данным палинологического анализа. Тбилиси, 1963, 185 с.
8. Н е м к о в а В.К. Состояние изученности и стратиграфическое сопоставление плиоценовых флор юго-востока Европейской части СССР. - В кн.: Кайнозой Башкирского Предуралья, т. II, ч. 2. М., 1965, с. 143-163.
9. Ч о ч и е в а К.И. Флора и растительность чаудинского горизонта Гурии. Тбилиси, 1965, 149 с.
10. Ш а т и л о в а И.И. Палинологическая характеристика куяльницких, гурийских и чаудинских отложений Гурии. Тбилиси, 1967, 114 с.
11. Щ е к и н а Н.А. История флоры и растительности юга Украины в плиоцене. - В кн.: Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики. М., 1966, с. 184-189.
12. L o n a F. Comparative diagrams of some Pliocene-Pleistocene marine sediments in the Po Valley and the continental deposits of Lefte (Bergamo). - Berichte Geobot. Inst. Eidg. Techn. Hochschule Stiftung Riibel, 1963, N. 34.

ОСОБЕННОСТИ ЭКОСТРАТИГРАФИИ
И ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ
ОРИКТОЦЕНОЗОВ ПЛЕЙСТОЦЕНОВОЙ
И ГОЛОЦЕНОВОЙ КОНХИЛИОФАУНЫ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА

В течение последнего десятилетия авторами получены обширные геологические и палеонтологические материалы по истории Черноморского плейстоцен-голоцена, включающие данные детального бурения более чем 500 скважин, 800 донных колонок и других горных выработок в акватории и на прибрежной суше Черноморского побережья Кавказа и Керченского пролива, что в сопоставлении с аналогичными материалами по другим регионам позволило по-новому осветить ряд проблем экостратиграфии и палеогеографии.

Описанная Л.А. Невесской [3], а затем Л.Б. Ильиной [2] последовательная смена конхилиофаунистических ассоциаций в процессе развития новейшей черноморской трансгрессии от каспийской субпресноводной - новозёвксинской до относительно стеногалинной - джеметинской, отражающих динамику осолонения Черноморского бассейна, принципиально подтверждается и для других его плейстоценовых трансгрессий, в частности, для сурожской, карангатской и более ранних, естественно, с характерными специфическими особенностями. Так, осадки начальных этапов средне-позднеплейстоценовых трансгрессий в отличие от новейшей голоценовой характеризуются ориктоценозами каспийской эвригалинной конхилиофауны, отражающими экологическую связь Азово-Черноморского и Каспийского бассейнов. Последующие фазы значительного опреснения Черноморского бассейна в плейстоцене, аналогичные новозёвксинской, соответствовали промежуточным регрессиям и были вызваны изоляцией его от Каспия. В ориктоценозах субпресноводной конхилиофауны этих фаз, весьма сходных с новозёвксинскими, в отличие от последней сохраняются наиболее эвригалинные виды дидаки соответствующей фазы (например, в ориктоценозах сурожской трансгрессии - *Didacna ex gr. trigonoides*, *D. ex gr. ebersini*, встреченные в акватории Керченского пролива и в районе г. Сочи). Наконец, экологические условия экстремальных фаз позднеплейстоценовых ашейской, карангатской и сурожской трансгрессий характеризовались существенно большей, чем современная, соленостью Черноморского бассейна, а осадки этих фаз содержат ориктоценозы достаточно стеногалинной средиземноморской (карангатской) конхилиофауны, включающей многие, ныне не живущие здесь, виды.

С этих позиций подтверждается, в частности, незавершенность новейшей голоценовой трансгрессии, будущее которой связано с дальнейшим осолонением и подъемом уровня Азово-Черноморского бас-

сейна. Всего в плейстоцен–голоценовой истории Черноморского бассейна выделяется семь крупных регрессивно–трансгрессивных циклов: чаудинский, древнеэвксинский, узунларский, ашейский, карангатский, сурожский и черноморский, которым отвечают закономерные ритмические изменения экологических условий и соответствующих конхилиофаунистических комплексов, отражающих неоднократные иммиграции каспийской и средиземноморской фаун.

Учитывая, что начальный этап чаудинской трансгрессии характеризовался эндемичной черноморской фауной, плейстоценовые каспийские и средиземноморские конхилиофаунистические ассоциации Азово–Черноморского бассейна являются колонизаторскими при первых фазах иммиграции и рекуррентными – при последующих фазах [1]. При этом можно говорить об эпохах с тенденцией к прогрессирующей и деградирующей рекуррентности той или иной фауны. Прогрессирующей рекуррентностью характеризовались иммиграции каспийской фауны в раннем – среднем плейстоцене и средиземноморской – начиная с конца раннего плейстоцена вплоть до голоцена. Деградирующая рекуррентность, несомненно, характеризовала иммиграции каспийской фауны в среднем–позднем плейстоцене. При этом признаками прогрессирующей рекуррентности конхилиофауны следует считать обогащение видового состава и колонизации все новых периферийных акваторий бассейна при последующих ее иммиграциях. Деградирующая рекуррентность, естественно, характеризуется противоположными признаками.

Особенно детально, с применением комплекса геолого–геоморфологических, биостратиграфических и геохронологических методов, были изучены палеогеографические и соответственно экологические условия новейшей трансгрессии Черноморского бассейна начиная с времени глубокой (до изобат 100–110 м) позднелейстоценовой регрессии (14–20 тыс лет назад) вплоть до современной эпохи. При этом было установлено весьма неравномерное развитие новейшей трансгрессии, включавшей не менее восьми наложенных трансгрессивно–регрессивных фаз с периодичностью около 2 тыс лет, при амплитудах изменения уровня до первых десятков метров. Эти трансгрессивно–регрессивные фазы обуславливали „нарушения“ общего хода осолонения Азово–Черноморского бассейна, связанного с новейшей гляциоэвстатической трансгрессией: общая соленость бассейна увеличивалась в эпохи трансгрессивных подъемов уровня и понижалась при регрессивных его спадах, соответственно отражаясь на составах ориктоценозов.

Кроме указанных выше особенностей изменения общего солевого баланса Азово–Черноморского бассейна при стратиграфической интерпретации ископаемых ориктоценозов необходимо учитывать и сложную структуру солености бассейна, обусловленную спецификой палеогеографических условий различных его акваторий: заливов, эстуариев и приустьевых участков шельфа, Керченского пролива и других. Кроме того, палеоэкологические интерпретации ориктоценозов в мощных (до 100 м) позднелейстоцен–голоценовых осадках

Адлерско-Пицундского района, Северо-Восточного Причерноморья и Керченского пролива позволяют предположить, что в конце раннего и в среднем голоцене Черноморского бассейна, во всяком случае в зоне шельфа, существовала вертикальная дифференциация солености с существенно опресненной приповерхностной зоной мощностью в 20–50 м. Наконец, геоморфология береговой зоны бассейна в ходе трансгрессии существенно отличалась от современной большей степенью расчлененности с многочисленными заливами, бухтами и эстуариями рек. В результате указанных палеогеографических особенностей в заведомо изохронных слоях шельфовой зоны у открытых берегов Кавказского побережья на относительно коротких отрезках (в 2–3 км) с уменьшением глубины залегания по направлению к береговой линии происходит латеральная смена ориктоценозов относительно стеногалинной конхилиофауны – эвригалинной и даже пресноводной. При этом в полных разрезах осадков голоценовой трансгрессии такие смены ориктоценозов происходят неоднократно, и по скважинам фиксируется до трех слоев с пресноводной „новоэвксинской“ фауной, переслаивающихся с интервалами, содержащими средиземноморскую фауну.

Весьма сложная картина эволюции экологических условий бассейна в процессе новейшей трансгрессии, обусловленная изложенными выше закономерностями, иллюстрируется данными табл. 1 и 2.

В первой из них приведены списки типичных конхилиофаунистических позднеплейстоцен–голоценовых ориктоценозов, названных по комплексам конхилиофауны, характерных для выделяемых Л.А. Невеской [3] одноименных слоев голоцена открытой части Черноморского бассейна. Дополнительно выделен „еникальский“ ориктоценоз, соответствующий комплексу конхилиофауны одноименных слоев Керченского пролива, выделенных Г.И. Поповым [4].

В табл. 2 охарактеризованы последовательные изменения ориктоценозов различных палеогеографических зон Азово–Черноморского бассейна в увязке с динамикой эвстатического режима новейшей трансгрессии. Изложенные данные позволяют сформулировать следующие выводы.

а) В течение новейшей черноморской трансгрессии (и, вполне очевидно, в более ранние эпохи плейстоцена) биоценозы и обусловленные ими ориктоценозы конхилиофауны не могли быть изохронными для всего Черноморского бассейна (относительное „выравнивание“ экологических условий наступало лишь в экстремальные регрессивные и трансгрессивные фазы крупных эвстатических циклов) и не могут быть использованы для прямых биостратиграфических корреляций.

б) Для стратиграфических сопоставлений плейстоценовых отложений основное значение приобретает палеогеографическая (палеоэкологическая, палеогидрологическая) интерпретация данных палеонтологического изучения ориктоценозов.

в) Ритмостратиграфическое сопоставление непрерывных шельфовых разрезов возможно на основе составления детальных палеонто-

Т а б л и ц а 1

Типичные позднелейстоценовые и голоценовые
конхилиофаунистические ориктоценозы

Условный индекс	Характерные ориктоценозы	Конхилиофаунистические ассоциации	
		преобладающие формы	часто встречающиеся формы
ПЛ	Пойменно-лиманный	<i>Dreissena polymorpha</i> , <i>Theodoxus pallasii</i> , <i>Unio</i> sp., <i>Viviparus</i> sp.	<i>Limnaea</i> sp., <i>Planorbis</i> sp.
ЕН	Еникальский	<i>Dreissena polymorpha</i> , <i>Clessiniola variabilis</i> , <i>Viviparus</i> sp.	<i>Dreissena rostriformis</i> , <i>Theodoxus pallasii</i> , <i>Adacna</i> sp., <i>Unio</i> sp., <i>Micromelania caspia</i> , <i>Caspia</i> sp.
НЭ	Новоэвксинский	<i>Monodacna caspia</i> , <i>Micromelania caspia</i> , <i>Dreissena polymorpha</i>	<i>Adacna</i> sp., <i>Dreissena rostriformis</i> , <i>Micromelania elegantula</i> , <i>Theodoxus pallasii</i> , <i>Clessiniola variabilis</i>
БГ	Бугазский	<i>Monodacna caspia</i> , <i>Micromelania caspia</i> , <i>Dreissena polymorpha</i> , <i>Cardium edule</i> , <i>Abra ovata</i> , <i>Hydrobia ventrosa</i>	<i>Adacna</i> sp., <i>Micromelania elegantula</i> , <i>Theodoxus pallasii</i> , <i>Clessiniola variabilis</i> , <i>Mytilaster lineatus</i> , <i>Corbula mediterranea</i> , <i>Bittium reticulatum</i>
ВТ	Витязевский	<i>Cardium edule</i> , <i>Abra ovata</i> , <i>Mytilaster lineatus</i> , <i>Corbula mediterranea</i> , <i>Hydrobia ventrosa</i>	<i>Cardium exiguum</i> , <i>Mytilus galloprovincialis</i> , <i>Paphia discrepans</i> , <i>Bittium reticulatum</i>
КЛ-I	Каламитский первый	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	<i>Cardium edule</i> , <i>C. exiguum</i> , <i>Abra ovata</i> , <i>Mytilaster lineatus</i> , <i>Corbula mediterranea</i> , <i>Hydrobia ventrosa</i> , <i>Bittium reticulatum</i>

Т а б л и ц а 1 (продолжение)

Условный индекс	Характерные ориктоценозы	Конхилиофаунистические ассоциации	
		преобладающие формы	часто встречающиеся формы
КЛ-II	Каламитский второй	<i>Chione gallina</i> , <i>Spisula subtruncata</i> , <i>Cardium edule</i> , <i>Mytilus galloprovincialis</i>	<i>Mytilaster lineatus</i> , <i>Paphia discrepans</i> , <i>Ostrea edulis</i> , <i>Cardium exiguum</i> , <i>Abra ovata</i> , <i>Corbula mediterranea</i> , <i>Nassarius reticulatus</i>
КЛ-III	Каламитский третий	<i>Ostrea edulis</i> , <i>Mytilus galloprovincialis</i> , <i>Spisula subtruncata</i> , <i>Pitar rudis</i> , <i>Chione gallina</i>	<i>Donax venustus</i> , <i>Mytilaster lineatus</i> , <i>Cardium edule</i> , <i>C. exiguum</i> , <i>C. panicostatum</i> , <i>Paphia discrepans</i> , <i>Gafrarium minimum</i> , <i>Divaricella divaricata</i> , <i>Abra ovata</i> , <i>Pholas candidas</i> , <i>Corbula mediterranea</i> , <i>Nassarius reticulatus</i> , <i>Hydrobia ventrosa</i> , <i>Rissoa parva</i> , <i>R. splendida</i> , <i>Retusa truncatula</i> , <i>Cerithidium pusillum</i>
		<i>Gafrarium minimum</i> , <i>Divaricella divaricata</i> , <i>Pitar rudis</i> , <i>Abra alba</i> , <i>Cardium papillosum</i> , <i>Ostrea edulis</i> , <i>Chlamys glabra</i> , <i>Donax venustus</i> , <i>Chione gallina</i> , <i>Gibbula maga</i> , <i>Modiolus phaseolus</i>	<i>Mytilus galloprovincialis</i> , <i>Cardium edule</i> , <i>C. exiguum</i> , <i>C. panicostatum</i> , <i>Abra ovata</i> , <i>Paphia discrepans</i> , <i>P. rugata</i> , <i>Donax trunculus</i> , <i>Pholas candidas</i> , <i>Gastrana fragilis</i> , <i>Spisula subtruncata</i> , <i>Solen vagina</i> , <i>Cerithidium pusillum</i> , <i>Cerithium vulgatum</i>
ДЖ-I	Джеметинский первый	<i>Acropsis lactea</i> , <i>Donacilla cornea</i> , <i>Gafrarium minimum</i> , <i>Divaricella divaricata</i> , <i>Ostrea edulis</i> , <i>Chlamys glabra</i> , <i>Donax trunculus</i> , <i>Spisula subtruncata</i> , <i>Modiolus phaseolus</i> , <i>Gabbula maga</i> , <i>Cerithium vulgatum</i>	<i>Nacula nucleus</i> , <i>Chione gallina</i> , <i>Mytilaster lineatus</i> , <i>Cardium papillosum</i> , <i>Abra alba</i> и другие формы, указанные для джеметинского первого комплекса.
ДЖ-II	Джеметинский второй		

Примечание: Порядок каламитского и джеметинского комплексов соответствует относительному увеличению солености бассейна.

Таблица 2

Изменение ориктоценозов различных палеогеографических зон Азово-Черноморского бассейна в связи с динамикой эвстатического режима новейшей трансгрессии

Эвстатическая ритмика Азово-Черноморского бассейна в конце верхнего плейстоцена и голоцена	Предполагаемое положение береговой линии, абс. отм	Типичные палеогеографические зоны и приуроченность к их осадкам ориктоценозов конхилиофауны									
		I. Внешний шельф (40-150 м)		II. Прибрежный шельф (40 м)		III. Лиманы-эстуарии рек Кавказского побережья			Северная часть Керченского пролива		
		Ia. Открытые берега Кавказа	Iб. Бухты Кавказского побережья	IIa. Открытые берега Кавказа	IIб. Бухты Кавказского побережья	IIIa. Внешняя акватория	IIIб. Средняя часть	IIIв. Верхняя часть лиманов			
Черноморская трансгрессия	УIII фаза	трангрессия	-0.4	ДЖ-I	ДЖ-I	ДЖ-I	КЛ-III	-	-	-	КЛ-III
		регрессия	-(3-5)	ДЖ-I	ДЖ-I	ДЖ-I	КЛ-II	ВТ	ПЛ	-	КЛ-II
	УII фаза	трангрессия	0	ДЖ-I	ДЖ-I	ДЖ-I	ВТ, КЛ-II	ВТ	БГ, ЕН	ПЛ	КЛ-III
		регрессия	-15	КЛ-II	КЛ-II	КЛ-II	ВТ	ВТ	ПЛ	-	КЛ-II
	УI фаза	трангрессия	+(2-3)	ДЖ-II	ДЖ-I	ДЖ-II	ДЖ-I	КЛ-II	ВТ	БГ	КЛ-III, Дж-I(?)
		регрессия	-(3-4)	КЛ-III	КЛ-III	КЛ-II	ВТ	ВТ	ПЛ	-	
	У фаза	трангрессия	0-(+1)	ДЖ-I	ДЖ-I	ДЖ-I	КЛ-II	ВТ, КЛ-II	БГ, ВТ	НЭ, ЕН	КЛ-II
		регрессия	-25	КЛ-II	КЛ-II	ВТ	БГ, НЭ	ЕН	ПЛ	-	
	IУ фаза	трангрессия	-10	КЛ-III, ДЖ-I	КЛ-III	БГ, ВТ	БГ, ВТ	ВТ	БГ, НЭ	ПЛ	БГ, ВТ
		регрессия	-(55-57)	БГ	БГ, НЭ	-	-	ЕН	ПЛ	-	
III фаза	трангрессия	-35	КЛ-I	КЛ-I	БГ	НЭ, БГ	НЭ, БГ	ЕН	ПЛ	НЭ	
	регрессия	-65	НЭ	НЭ	-	-	ЕН	ПЛ	-		
II фаза	трангрессия	-45	НЭ, БГ(?)	НЭ	-	-	НЭ	ЕН	ПЛ	ЕН	
	регрессия	-85	ЕН	ЕН	-	-	ПЛ	-	-		
I фаза	трангрессия	-70	НЭ(?)	ЕН	-	-	ЕН	ПЛ	-	ПЛ	
Максимальная стадия предчерноморской регрессии			-(100-110)ЕН	ЕН	-	-	-	-	-	-	

логических диаграмм, с выделением на них зон относительного обогашения и обеднения конхилиофаунистических ассоциаций, отвечающих соответственно трансгрессивным и регрессивным фазам более высокого порядка.

Л и т е р а т у р а

1. Ж и ж ч е н к о Б.П. Газовый режим вод и осадков современных акваторий. М., 1974, с. 1-40.
2. И л ь и н а Л.Б., Н е в е с с к а я Л.А. История Черного моря и его обитателей в позднечетвертичное время (на примере изучения моллюсков). - В кн.: Палеонтологические критерии объема и ранга стратиграфических подразделений. М., 1966, с. 10-15.
3. Н е в е с с к а я Л.А., И л ь и н а Л.Б. Становление и развитие фауны моллюсков Черного моря на последних этапах его истории. - В кн.: Моллюски. Вопросы теоретической и прикладной малакологии. Сб. 2. М.-Л., 1965, с. 80-81.
4. П о п о в Г.И. Новые данные по стратиграфии морских отложений Керченского пролива. - Докл. АН СССР, 1973, т. 213, № 4, с. 907-910.

Р.Н. Г о р л о в а

ПАЛЕОБИОГЕОЦЕНОТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГОЛОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ПРЕДЕЛАХ ПОДЗОНЫ ХВОЙНО-ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ ЦЕНТРА РУССКОЙ РАВИНЫ

Теоретические основы палеобиогеоценологии были разработаны основоположником биогеоценологии В.Н. Сукачевым. Им подчеркивалось, что изучение истории формирования и развития биогеоценозов не может быть заменено изучением развития лишь отдельных его компонентов [2].

Для выяснения законов развития биогеоценозов необходим синтез данных, полученных учеными разных специальностей. Поэтому начатое В.Н. Сукачевым изучение туфо-мергелистых отложений под Москвой, погребенных почв в Ростовской котловине Ярославской области проводилось им совместно с сотрудниками на комплексной основе и базировалось на известных методах палеогеографии и палеоботаники, включало в себя стратиграфическое изучение отложений, выяснение геологических и геоморфологических условий их залегания. При этом изучались сопряженно все выявленные макро- и микрофито- и зоофоссилии, условия их захоронения и химизм отложений.

После смерти В.Н. Сукачева работы этого направления продолжают в Ботаническом институте АН СССР, в лаборатории биогеоценологии им. В.Н. Сукачева. В частности, проводится изучение торфа и сапропеля озера Нарское, расположенного в пределах моренно-эрозионной равнины московского оледенения, на южном склоне Клинско-Дмитровской гряды, в центре самого северного расширения р. Нары.

Попытаемся насколько возможно с позиций актуализма проследить динамику лесных биогеоценозов Подмосковья в голоцене.

В эпоху юрма (валдая) эта территория не подвергалась оледенению и представляла собой перигляциальную зону.

В начале древнего голоцена началось постепенное изменение перигляциальных биогеоценозов Подмосковья, нашедшее отражение в химизме отложений и тафоценозах озера Нарское. Движущей силой развития биогеоценозов явились внутренние противоречивые взаимодействия его компонентов. Эндогенные и экзогенные процессы, совместно действуя, вели к изменению биогеоценологического покрова.

Рассмотрим сопряженную диаграмму (рис. 1). Отложения озера Нарское, соответствующие «фазе нижней ели», бедны органикой, но богаты кальцием и марганцем, что связано с химизмом московской морены, служащей водоупором и обусловившей гидрокарбонатно-кальциевый тип грунтовых вод. Хотя запас органики был невелик, большое количество кальция и марганца обеспечило развитие фитопланктона и макрофитов, представленных, как показали наши исследования, гипо-арктическими видами.

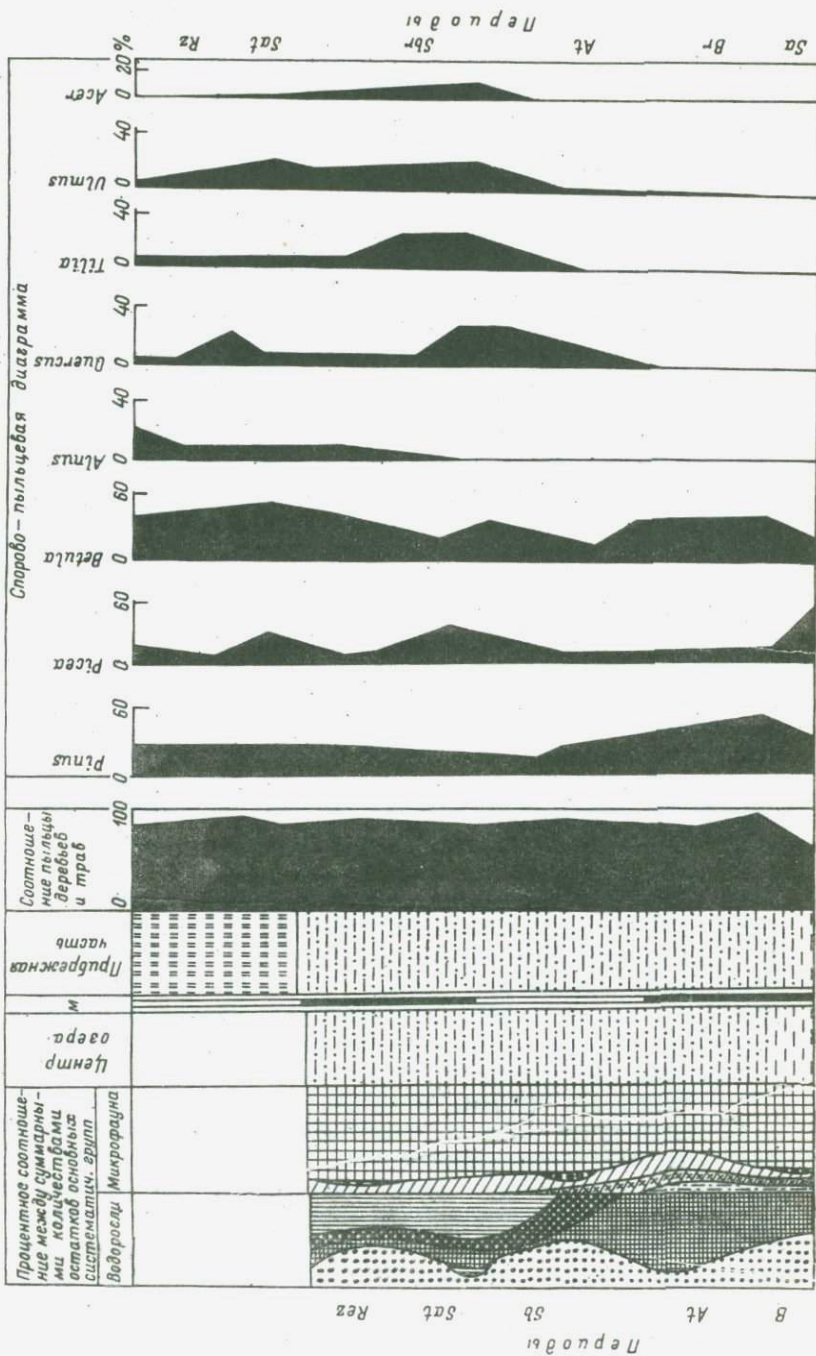
Концентрация пыльцы в этих отложениях невелика. Это не было связано с плохой сохранностью пыльцы, так как отсутствуют эродированные пыльцевые зерна. Нельзя это также объяснить быстрым темпом накопления осадков, что обычно обуславливается интенсивным смывом и вносом в водоем терригенного материала. Следовательно, причину нужно искать в продуцентах пыльцы. Сравнивая пыльцевую продуктивность деревьев и трав, не вдаваясь в детали, можно отметить, что у трав она несравненно ниже. Поэтому, принимая во внимание низкую концентрацию пыльцы, можно утверждать, что хотя в спорово-пыльцевых спектрах преобладает пыльца древесных, все же травянистые группировки, представленные в основном маревыми и польнями с участием эфедры, продолжали играть существенную роль в растительном покрове. В этом сказалась определенная преэминентность биогеоценозов древнего голоцена.

Обнаруженные нами фитофоссилии свидетельствуют о суровости и континентальности климата. Это подтверждается находками в туфомергелистых древнеголоценовых слоях Подмосковья палеоарктических моллюсков, определенных Л.С. Козловской, - *Carychium minimum* Mull., *Cochlicopa* sp., *Eucomus fulvus* (Mull.), *Conidius raderatus* (Stad.), *Pisidium henslowanum* Shep., *Pupila muscorum* (L.), *Punctum pygmaeum* (Drap.), *Retinella Hammonis* (Sdrom), *Succinea putris* (L.), *Vertigo modesta* (Say).

Вечная мерзлота препятствовала расселению древесных пород. Но уже в древнем голоцене по долинам рек и в понижениях рельефа эдафические и климатические условия позволили в процессе инспермации вселиться успешно мирящейся с вечной мерзлотой *Picea obovata*. Началось постепенное формирование в долинах рек и в понижениях рельефа ельников. Нами были обнаружены в отложениях, соответствующих фазе нижней ели, „шишки” *Picea obovata* [3], ареал которой в настоящее время значительно сдвинут к востоку. Распространению древесных пород с глубокими корневыми системами в древнем голоцене, вероятно, мешала вечная мерзлота. Таким образом, в древнем голоцене постепенно усложнялась организация и структура биогеоценотического покрова в Подмоскovie — на смену травянистым биогеоценозам верхнего плейстоцена шли лесные биогеоценозы.

В отложениях озера Нарское, соответствующих раннему голоцену, резко возрастает концентрация пыльцы и наблюдается постепенное обогащение отложений органикой. Содержание органического вещества в озерных отложениях может рассматриваться как показатель биотических и абиотических взаимоотношений между компонентами биогеоценозов во время осадкообразования. Подзолообразовательный процесс, интенсивно идущий в ельниках, также нашел свое отражение в химизме отложений озера. Элювиальный процесс на его новой стадии обусловил интенсивную миграцию железа, с чем связана обогащенность железом раннеголоценовых слоев сапропеля озера Нарское.

Становится разнообразнее в сравнении с древним голоценом набор макрофитов, представленных бореальными видами, обычными сейчас для Московской области. Это свидетельствует об изменении термического режима. Дальнейшее улучшение теплового режима вызвало исчезновение вечной мерзлоты, служащей водоупором, что в свою очередь привело к изменению гидрологического режима. Понизился уровень грунтовых вод возможно настолько, что вода стала мало доступной для ели, имеющей поверхностную корневую систему. Началось обмеление водоемов. Изменился базис эрозии. Усилился дренаж территории. На обмеление озера Нарское в раннем голоцене указывают процент синезеленых, обильно представленных донными формами; уменьшение содержания протококковых водорослей; состав фауны — исчезла спонелла, уменьшилось участие в фаунистическом комплексе клядоцер, появились донные формы. Обмеление озер в бореальное время отмечено многими исследователями. Это могло быть связано с исчезновением вечной мерзлоты, служащей водоупором, и изменением климата в сторону некоторой засушливости. Возможно, засушливость была одной из причин быстрого исчезновения в Подмоскovie такого мощного эдификатора, как ель. В настоящее время засухи, сочетающиеся с суровыми зимами предшествующих лет (например в 1939 г.), сопровождаются в Подмоскovie массовым усыханием ели. Возможно, еще более резкие засухи в начале бореала могли привести к ослаблению фигоценотической роли



ели в Подмосковье. Качественный скачок в биогеоценологическом покрове Подмосковья, произошедший в раннем голоцене, невозможно объяснить только эндогенезом, хотя, без сомнения, имела место инспермация – занос ветром, водой и фауной зачатков растений и вселение новых пришельцев, не прекращались явления эндокоакций – взаимодействия компонентов биогеоценозов, изменяющие среду обитания. В современных условиях эти многообразные и сложные процессы без вмешательства человека и пожаров не ведут к смене ельников березняками и борами.

Вероятно, определяющими в раннем голоцене были гологенетические сукцессии, приведшие к смене ельников разными типами березовых и сосновых лесов. Эти сукцессии в бореале охватили большие территории и констатируются многочисленными палеогеографическими, палеоботаническими, палеозоологическими и отчасти археологическими исследованиями. В бореале произошло полное облесение территории Подмосковья.

В среднем голоцене началось расселение компонентов неморальных формаций. При этом хорошо прослеживается определенная направленность в развитии биогеоценологического покрова, обусловленная экзогенными и эндогенными процессами. Пыльца дуба и вяза в спорово-пыльцевых диаграммах появляется и кульминирует (см. рис. 1) почти одновременно, хотя дуб медленно распространялся из более восточных районов и сильно запаздывал на северо-западе Русской равнины, в сравнении с вязом, быстро мигрирующим с запада. Скорость миграции разных широколиственных пород во многом зависела от их биоэкологических свойств (долговечности, хода, роста, периодичности и интенсивности плодоношения, разноса семян, отношения к эдафическим условиям, конкурентной мощности и т.д.) и от удаленности центров их распространения. Н.Я. Кац [1] отметил достаточно высокий и близкий по своим значениям градиент подъема пыльцы дуба, вяза и липы в спорово-пыльцевых диаграм-

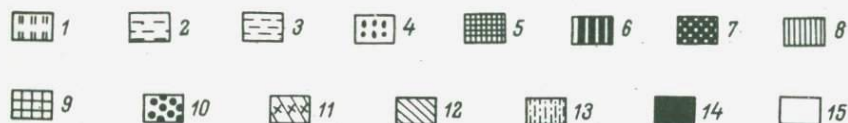


Рис. 1. Сопряженная альгологическая и спорово-пыльцевая диаграмма. Отложения озера Нарское, Московская область.

1 – торф, 2 – сапропель, 3 – глина, 4 – синезеленые водоросли, 5 – протококковые, 6 – десмидевые, 7 – хризомонады, 8 – Bacillariales, 9 – Cladocera, 10 – Spongia, 11 – Protozoa, 12 – насекомые, 13 – яйца и коконы, 14 – пыльца древесных растений, 15 – пыльца травянистых растений. Альгологический анализ выполнен Н.В. Кордэ (1972); палинологический – Р.Н. Горловой.

мах Подмосквья. Это явствует также из полученных нами материалов. Вероятно, широколиственные легко проникали в светлые березовые и сосновые леса бореального периода и, вселяясь, изменяли среду местообитания. Постепенно возрастала роль широколиственных, усиливалась их фитоценотическая значимость. Этому способствовали также экзогенные факторы. Наблюдалось постепенное потепление климата, нашедшее отражение в тафоценозах.

Если в начале среднего голоцена Подмосквье еще входило в зону хвойно-широколиственных лесов, то в середине атлантического периода это уже была территория типичных широколиственных лесов. Наши материалы показывают, что лесорастительные условия в среднем голоцене сложились так, что экоценотический потенциал дуба стал в Подмосквье достаточно высоким, а в атлантическом периоде наступил для дуба экоценотический оптимум.

Фитоценотическая значимость широколиственных пород различна и обусловлена их физиологическими и экологическими особенностями. Дуб является мощным конкурентом в смешанных широколиственных лесах и иногда образует чистые насаждения. Роль липы двояка. Она встречается чаще всего как примесь в широколиственных дубовых лесах, нередко также растет в виде второго яруса или подлеска в дубовых или еловых лесах, благодаря своей теневыносливости. Чистые насаждения образует крайне редко. Вяз вообще не образует чистых насаждений и встречается как примесь.

В среднем голоцене липа произрастала в широколиственных лесах Подмосквья как примесь к дубу, причем на более оподзоленных почвах ее примесь могла быть достаточно значительной, а местами могли существовать почти чистые липовые рощицы. Некоторую роль в лесах продолжали играть сосновые и березовые леса, сохранившиеся с бореального периода.

В конце среднего голоцена, в суббореальном периоде, судя по спорово-пыльцевым диаграммам, полученным нами, а также другими исследователями, начинается внедрение в широколиственные леса ели.

Под влиянием дубового леса почва постепенно видоизменялась в сторону оподзоливания. Создавались условия, позволяющие ели внедряться в дубравы и оказывать целый ряд неблагоприятных для подраста дуба влияний (оподзоливания, создания подстилки из еловой хвои, ведущей к созданию кислого гумуса и т.д.), хотя в целом физико-географические условия были еще далеки от фитоценотического оптимума ели. В суббореале взаимоотношения дуба и ели складывались очень сложно. По мере изменения климата в сторону похолодания в суббореальное время в Подмосквье в сходных биотопах стало возможным формирование и ельников и дубрав. Если бы дуб образовывал чистые насаждения, то в таких условиях возможна была бы относительно быстрая победа теневыносливой ели при вторжении ее в дубовый лес, но гораздо сложнее для ели было вытеснить ценоз, в котором спутники дуба — теневыносливые неморальные элементы — способствовали наилучшему росту светолюбивого дуба

и затрудняли образование мохового покрова, развитие которого усилило бы в межвидовой конкуренции позиции ели.

В позднем голоцене дальнейшее изменение климатических и почвенных условий вело к сложно сочетающимся экзо- и эндогенетическим сукцессиям. При этом важным фактором, влияющим на ход сукцессий, явилось усилившееся антропогенное воздействие, не только сильно изменившее географию лесов, но и нарушившее характер взаимодействий отдельных эдификаторов.

Сравнивая сукцессии лесных биогеоценозов Подмосковья в голоцене и в верхнем плейстоцене, можно отметить их общую направленность и сходство во многих отношениях, что заставляет думать о возможности рассмотрения голоцена как нового межледниковья, т.е. как одного из этапов продолжающегося четвертичного периода.

Изучение истории развития биогеоценозов ведет к наиболее глубокому познанию изучаемого явления, его законов развития, лишь при учете которых можно целесообразно и сознательно преобразовывать современные биогеоценозы в хозяйственных целях.

Л и т е р а т у р а

1. К а ц Н.Я. К послеледниковой истории широколиственных пород в Европейской части СССР. - Докл. АН СССР, 1951, т. 81, № 1.
2. С у к а ч е в В.Н. К вопросу о развитии растительности. - Бот. журнал, 1952, т. 37, № 4.
3. С у к а ч е в В.Н., Г о р л о в а Р.Н., М е т е л ь ц е в а Е.П., Н е д о с е е в а А.К. К истории развития растительного покрова центральных областей Русской равнины в течение голоцена. - Докл. АН СССР, 1960, т. 130.

РЕЗОЛЮЦИЯ XXII СЕССИИ
ВСЕСОЮЗНОГО ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА
(26-30 января 1976 г.)

XXII сессия Всесоюзного палеонтологического общества, совпавшая с 60-летием со времени его организации, была посвящена проблеме „Экостратиграфия и экологические системы геологического прошлого“. Необходимость широкого обсуждения этой проблемы определяется тем, что эволюция жизни на Земле как в обозримом геологическом прошлом, так и в настоящее время происходила в конкретных экологических системах. Реконструкция биомических условий и образа жизни организмов, входящих в состав морских и наземных палеобиоценозов, имеет большое значение для расчленения и корреляции разнофациальных отложений и прослеживания в пространстве основных биостратиграфических границ.

В настоящее время эта проблема привлекает внимание широких кругов исследователей всех стран. Особый проект, получивший название „Экостратиграфия“, включен в Программу международной геологической корреляции, выполняемую государствами, входящими в состав ЮНЕСКО.

В отечественной палеонтологии это направление исследований зародилось в конце XIX в. и получило широкое развитие в работах таких выдающихся ученых, как Н.И. Андрусов, М.Э. Ноинский, Н.Н. Яковлев, А.Д. Архангельский, Д.В. Наливкин, Б.П. Марковский, Р.Ф. Геккер и др.

К настоящему времени собран огромный материал по палеоэкологии, требующий всестороннего осмысливания и в первую очередь с позиций экосистемного анализа.

На XXII сессии ВПО по рассматриваемой проблеме было заслушано и обсуждено 58 докладов, посвященных общим проблемам экологии и экосистемного анализа, а также вопросам экологии древних морских, пресноводных и наземных сообществ и результатам экостратиграфических исследований. В работе сессии участвовало более 650 ученых из 63 городов и 152 учреждений Советского Союза, а также из Польши, Венгрии и Германской Демократической Республики. В докладах было отмечено важное значение палеонтологии как науки, стоящей на стыке биологии и геологии, особенно при

решении крупных общебиологических и геологических проблем, а также вопросов геологической практики.

В истории Земли запечатлены свидетельства крупных перестроек древних экосистем и их эволюции. Наиболее сильно эти процессы отразились на органическом мире, изучаемом палеонтологами. Поэтому палеонтологи должны принять активное участие в обсуждении проблем глобальной экосистемы и будущего биосферы, особенно остро поставленных в последнее время.

Для стратиграфии осадочных отложений, заключающих органические остатки, при корреляции разрезов и детализации стратиграфических схем до сего времени использовался главным образом метод руководящих ископаемых и их комплексов. Совершенно недостаточно для этих целей использовались палеоэкологические данные, хотя в СССР был разработан метод корреляции разнофациальных отложений, основанный на смене экологических комплексов и древних биоценозов. Палеоэкологический метод был использован, в частности, при изучении палеозойских отложений, и ряд стратиграфических подразделений, выделенных на основе этого метода, занимает прочное положение в стратиграфических схемах крупных регионов в течение нескольких десятилетий.

Подлинная биостратиграфия всегда стремилась к использованию метода руководящих форм в комплексе с данными экологического анализа.

В настоящее время главной задачей экостратиграфии является широкая корреляция разнофациальных отложений с учетом опыта и достижений, имеющихся как в СССР, так и за рубежом.

Наилучшие результаты в разных областях знаний — стратиграфии, эволюционной палеонтологии, палеоэкологии, палеобиогеографии, литологии, вопросов генезиса полезных ископаемых и других, могут быть получены лишь при комплексном изучении древних бассейнов коллективами специалистов различного профиля. В связи с этим такие работы необходимо развивать возможно шире и полнее. Следует также:

1. Продолжать дальнейшую разработку классификации древних экосистем с учетом существующих классификаций современных морских и наземных экосистем, с соответствующим изучением вопроса о соотношении понятий „экосистема“, „биогеоценоз“ и „биоценоз“ и надлежащей регламентацией новой терминологии. Изучение древних экосистем должно основываться на имеющихся достижениях в области системного анализа, использовать новые методы обработки материала и метод разработки моделей.

2. Осуществлять дальнейшую углубленную разработку проблемы биотических связей организмов в древних сообществах, а также отношение их с абиотическими факторами¹ в региональном и глобальном аспектах. Особое внимание следует обратить на необходимость исследований структуры, функционирования и эволюции сообществ в связи с изменениями условий среды. При комплексных палеоэкологических исследованиях необходимо сравнительное изучение мине-

рального, химического и изотопного состава остатков древних организмов и скелетов современных животных с целью выявления био-геохимических индикаторов адаптаций и условий среды.

3. Производить дальнейшую разработку проблем экостратиграфии в целях совершенствования методов биостратиграфии и корреляции разнофациальных отложений древних бассейнов. Рекомендуются постановка исследований с целью более полной оценки экостратиграфической методики корреляции, выявления ее специфики для разных стратиграфических уровней и более широкого внедрения этой методики в практику геологических работ. Последнее позволит более совершенно реконструировать геологическую историю бассейнов древней седиментации и соответственно точнее прогнозировать месторождения полезных ископаемых.

4. Подготовить и публиковать обобщающие руководства по экологии и методам палеоэкологических исследований.

* * *

В связи с 60-летием Всесоюзного палеонтологического общества участники сессии считают необходимым отметить непрерывный рост активности объединяемых им советских палеонтологов. Об этом свидетельствует:

а) Рост числа отделений Общества в городах РСФСР и союзных республиках. В настоящее время имеется 21 отделение ВПО, ведущее большую и плодотворную работу в области палеонтологии и стратиграфии, оказывая помощь геологическим производственным и научным организациям, и способствующее популяризации достижений палеонтологии в нашей стране.

б) Рост числа коллективных членов Общества, которыми в настоящее время являются ВСЕГЕИ, ВНИГРИ, Институт геологии АН ЭССР, БелНИГРИ, Камский филиал ВНИГРИ и территориальные геологические управления - Центрально-Казахстанское, Северо-Казахстанское, Ухтинское, Красноярское, Уральское, Северо-Восточное. Членские взносы этих организаций дадут возможность в ближайшее время издать труды некоторых сессий на правах заказных изданий, чем ликвидируется имеющаяся задержка в их опубликовании.

в) Все возрастающий интерес палеонтологов, геологов и ученых, работающих в других областях науки, к годичным сессиям Общества, проводимым вот уже 22 года.

г) Значительный сдвиг в публикации изданий Общества, наметившийся в последние годы благодаря переходу ВПО в систему АН СССР.

На 297/1 общем (распорядительном) собрании ВПО, состоявшемся во время сессии, утверждены льготы для членов Общества, касающиеся участия в работе сессий и опубликования статей в изданиях ВПО. Совету поручено довести эти решения до сведения членов Общества и других заинтересованных лиц.

Участники XXII сессии выражают благодарность всем организациям и отдельным лицам, приславшим свои приветствия ВПО в связи с его 60-летием, в частности Президиуму АН СССР, Секции наук о Земле АН СССР, Отделению геологии, геофизики и геохимии АН СССР, Министерству геологии СССР, Болгарской Академии наук, Палеозоологическому институту Польской Академии наук, палеонтологической секции Польского геологического общества.

Очередную, XXIII сессию ВПО участники сессии считают целесообразным посвятить теме „Жизнь на древних континентах, ее становление и развитие“.

Участники сессии с благодарностью отмечают неоценимую помощь, оказываемую Обществу Академией наук СССР, и благодарят руководство ВСЕГЕИ за создание необходимых условий для регулярного проведения годичных сессий Общества.

Отмечая хорошую подготовку и организацию проведения сессии, участники ее выражают благодарность оргкомитету — З.А. Максимовой, Л.В. Мироновой, Н.В. Кручининой, В.Е. Ефимовой, Е.И. Титовой и Е.И. Ногиной.

УДК 551.7:56.074.6

Экостратиграфия и экологические системы геологического прошлого. Соколов Б.С. – В кн.: Экостратиграфия и экологические системы геологического прошлого. Труды XXII сессии ВПО. Л., „Наука“, 1980, с. 4–12.

Статья, представляющая вступительное слово на открытии XXII сессии ВПО, содержит обзор задач и основной проблематики экостратиграфических исследований.

УДК 551.7:56.0.74.6

Экология населения древних бассейнов и стратиграфия. Геккер Р.Ф. – В кн.: Экостратиграфия и экологические системы геологического прошлого. Труды XXII сессии ВПО. Л., „Наука“, 1980, с. 12–20.

В статье анализируется опыт комплексного экологического изучения населения древних бассейнов. На примере бассейнов позднего девона и раннего карбона Русской платформы и Ферганского палеогенового залива показано значение палеоэкологических исследований для повышения детальности и надежности стратиграфических схем. Методы палеоэкологических исследований, разработанные при изучении верхнедевонских отложений Главного девонского поля, применимы к отложениям различного фациального типа и геологического возраста. Лит. – 10 назв., рис. 3.

УДК 551.773.12.022.5:[564.7+564.8] (476–17)

Фациальная зональность и брахиоподово-мшанковые ассоциации оандуского и раквереского горизонтов ордовика Северной Белоруссии. Пушкин В.И. – В кн.: Экостратиграфия и экологические системы геологического прошлого. Труды XXII сессии ВПО. Л., „Наука“, 1980, с. 20–30.

Дана детальная макролитологическая характеристика отложений оандуского и раквереского горизонтов Северной Белоруссии и смежных территорий Литвы и Латвии. Прослежены постепенные фациальные изменения пород от границы их современного распространения в глубь Балтийского бассейна. Уста-

новлено закономерное изменение систематического состава мшанок и брахиопод в связи с постепенной сменой фациальных обстановок.

Рис. - 2.

УДК 551.733.3:56.074.6(474)

О силуре Прибалтики в качестве экостратиграфической модели. Кальо Д.Л. - В кн.: Экостратиграфия и экологические системы геологического прошлого. Труды XXII сессии ВПО. Л., „Наука“, 1980, с. 30-37.

Опыт изучения силурийского бассейна Прибалтики показывает значение комплексного подхода к вопросам экостратиграфии и стратиграфии вообще. Использование этого опыта позволяет решить основную задачу экостратиграфии, корреляцию разрезов разнофациальных отложений.

Лит. - 22 назв.

УДК 551.733.31(474.2)

Фациальные закономерности распределения фауны в верхнем лландовери и венлоке Северной Прибалтики. Клааманн Э.Р., Эйнасто Р.Э., Вийра В.Я., Мянниль Р.П., Нестор В.В., Рубель М.П., Сарв Л.И. - В кн.: Экостратиграфия и экологические системы геологического прошлого. Труды XXII сессии ВПО. Л., „Наука“, 1980, с. 38-47.

На основе фациальной модели силурийского Палеобалтийского бассейна установлена амплитуда распределения кишечнорастных, брахиопод, трилобитов, остракод, конодонтов и хитинозой, на базе чего выявлены возможности корреляции верхнелландоверийских и венлокских разнофациальных отложений бассейна.

Лит. - 10 назв., рис. - 1.

УДК 563.713.074.6:551.73

Строматопорониды в шельфовых экосистемах палеозоя и геохимическая эволюция гидросферы. Нестор Х.Э. - В кн.: Экостратиграфия и экологические системы геологического прошлого. Труды XXII сессии ВПО. Л., „Наука“, 1980, с. 47-55.

Строматопорониды в ассоциации с кораллами и водорослями заселяли шельфовые моря палеозоя начиная от среднего ордовика до начала карбона, когда они сменились водорослево-мшанково-губковыми ассоциациями. На протяжении этого времени наблюдается смещение оптимальной зоны обитания кораллово-строматопоровых ассоциаций из прибрежной части шельфа к его внешнему краю.

Лит. - 17 назв., рис. - 3.

УДК 56,074.6

Принципы и методы эколого-биономических исследований организмов и осадков древних морей. Калашников Н.В. - В кн.: Экостратиграфия и экологические системы геологического прошлого. Труды XXII сессии ВПО. Л., „Наука“, 1980, с. 55-65.

Эколого-биологические исследования организмов и осадков древних морей помогают решать многие вопросы биостратиграфии, палеогеографии, палеобиогеографии и фациального анализа. Рассматриваются основные положения и направления палеоэкологических исследований, которые иллюстрируются примерами на материале каменноугольного бассейна Севера Русской платформы.

Лит. - 10 назв., рис. - 1.

УДК 551.835.07(574.3)

Ландшафтно-экологический подход к реконструкции растительных сообществ карбона Карагандинского бассейна. Ошуркова М.В. - В кн.: Экостратиграфия и экологические системы геологического прошлого. Труды XXII сессии ВПО. Л., „Наука“, 1980, с. 66-74.

Научное и прикладное значение ландшафтно-экологического подхода к решению задач экостратиграфии показано на примере реконструкции палеоландшафта низменных аллювиально-озерных равнин времени накопления осадков дальневосточной свиты среднего карбона Карагандинского бассейна.

Лит. - 10 назв., рис. - 3, табл. - 2.

УДК 557.736.3:56.074.6(47)

Закономерности расселения морской, лагунной и пресноводной фауны и их значение для корреляции разнофациальных толщ на примере отложений казанского яруса востока Русской платформы. Форш Н.Н. - Экостратиграфия и экологические системы геологического прошлого. Труды XXII сессии ВПО. Л., „Наука“, 1980, с. 74-80.

Изложение результатов послышной корреляции отложений всех фациальных зон казанского бассейна поздней перми Русской платформы, установление границ распространения различных комплексов фауны для каждого определенного отрезка времени позволяют использовать их для детальной корреляции и помогают избежать ошибочной синхронизации сходных, но разновозрастных фациальных комплексов.

УДК 551.736.622.2:551.836(571.17)

Фаунистические ритмы в кольчугинской серии Кузбасса и их палеогеографическая природа. Папин Ю.С. - В кн.: Экостратиграфия и экологические системы геологического прошлого. Труды XXII сессии ВПО, Л., „Наука“, 1980, с. 81-93.

Ритмичное изменение по разрезу кольчугинской серии Кузбасса количества остатков неморских двустворок, размеров их раковин и систематического состава фаунистических комплексов отражает чередование трансгрессивных и регрессивных этапов на фоне общей регрессии бассейна аккумуляции в пределах Кузнецкого региона в позднепермскую эпоху.

Лит. - 13 назв., рис. - 2.

УДК 561:551.762(574.14)

Реконструкция ааленской растительности Закаспия и проблема синхронизации разнофациальных отложений. Киричкова А.И., Тимошина Н.А., Меньшикова Н.Я., Калугин А.К. - В кн.: Экостратиграфия и экологические системы геологического прошлого. - Труды XXII сессии ВПО. Л., „Наука“, 1980, с. 93-100.

В статье анализируются данные комплексного изучения макро- и микроостатков растений из ааленских отложений Закаспия. Установлен общий состав ааленской флоры, выделяемой в тонашинский этап развития среднеюрских флор Закаспия. Для этой флоры на изученной территории выделены комплексы растений, состав которых определяется палеогеографическими условиями. Выявленные закономерности приуроченности синхронных таофлор к определенным типам фаций используются для сопоставления разнофациальных континентальных толщ.

Лит. - 15 назв.; рис. - 3.

УДК 56.074.6:551.762.02(575.1/3).

Корреляция разнофациальных отложений и соотношение экологических систем различных обстановок на примере верхнеюрских отложений Гиссарского хребта. Курбатов В.В., Репман Е.А. - В кн.: Экостратиграфия и экологические системы геологического прошлого. Труды XXII сессии ВПО. Л., „Наука“, 1980, с. 100-107.

На основе комплексных исследований верхнеюрских отложений Гиссарского хребта проведена детальная корреляция разнофациальных отложений этого возраста. Установлены ориктоценозы различных групп фауны, характерные для определенных фациальных обстановок. Выделены генетические типы отложений и их распределение в отдельные временные отрезки поздней юры.

Лит. - 6 назв.

Корреляция разнофациальных отложений поздней юры и неокома Западно-Сибирской равнины по данным палинологии. Безрукова Т.С., Бочкарева Н.С., Глушко Н.К., Пуртова С.И., Шейко Л.Н., Широкова Ю.Ф. - В кн.: Экостратиграфия и экологические системы геологического прошлого. Труды XXII сессии ВПО. Л., „Наука“, 1980, с. 108-113.

В статье излагаются результаты палинологического изучения отложений верхней юры и нижнего мела Западно-Сибирской равнины. Эти отложения включают морские и континентальные осадки, представленные различными фациями. Несмотря на различные условия формирования разновозрастных разнофациальных осадков, заключенные в них спорово-пыльцевые комплексы сходны по составу основных компонентов.
Лит. - 2 назв.

УДК 561.25:551.763.1(574)

Аптские ориктоценозы одноклеточных планктонных водорослей Северного Прикаспия и их фациальная характеристика. Федорова-Шахмундес В.А. - В кн.: Экостратиграфия и экологические системы геологического прошлого. Труды XXII сессии ВПО. Л., „Наука“, 1980, с. 113-119.

На основании изучения распределения микрофитопланктона по разрезам Северного Прикаспия высказывается предположение о ходе аптской трансгрессии и об относительном возрасте ее максимальной стадии. Приводится состав ориктоценозов одноклеточных планктонных водорослей раннего и позднего апта из различных фациальных зон. Делается вывод о зависимости не только количества, но и состава микропланктона от фациальной принадлежности вмещающих пород.
Лит. - 9 назв., рис. - 3.

УДК 551.763:564.3

Экология позднемеловых гастропод Корякского нагорья. Бланк М.Я., Дундо О.П. - В кн.: Экостратиграфия и экосистемы геологического прошлого. Труды XXII сессии ВПО, Л., „Наука“, 1980, с. 120-131.

На основании анализа посвитного состава изученных авторами остатков 68 видов (подвидов) гастропод делается вывод о своеобразии шельфовых условий мелеющего с кампана, умеренно холодноводного бассейна в районе современного Корякского нагорья при его близких связях с североамериканскими и японскими позднемеловыми акваториями. Приведены данные о стратиграфическом положении изученных остатков гастропод.
Лит. - 6 назв., табл. - 1.

УДК (564+563.12):551.763.3(571.6)

Соотношение зональных и биофациальных комплексов моллюсков и фораминифер в верхнесенонских отложениях Сахалина, Сальников Б.А., Сальникова Н.Б., Туренко Т.В. - В кн.: Экостратиграфия и экосистемы геологического прошлого. Труды XXII сессии ВПО. Л., „Наука“, 1980, с. 132-136.

Внутри выделенных в разрезе верхнесенонских отложений Сахалина комплексных биостратиграфических зон установлено несколько различных биофациальных комплексов двусторок и фораминифер. Сравнение зональных и биофациальных комплексов показывает, что зональные виды-индексы чаще всего являются эврибионтными.

Лит. - 4 назв., табл. - 1.

УДК (563.12+564):551.781(479.24)

Экология крупных фораминифер и моллюсков в эоцен-олигоценовую эпоху в восточной части Малого Кавказа. Ализаде К.А., Мамедов Т.А., Бабаев Ш.А. - В кн.: Экостратиграфия и экосистемы геологического прошлого. Труды XXII сессии ВПО. Л., „Наука“, 1980, с. 136-141.

В палеогеновых отложениях Азербайджана выделены сообщества нуммулитов (19) и моллюсков (12), а также прослежены их изменения во времени. Отмечается неустойчивость сообществ, вызванная изменениями фациальной обстановки.

Лит. - 5 назв.

УДК 561:581.33.017:551.782(574)

Палеобиоценозы плиоцена Северного Прикаспия и их эволюция (по палинологическим данным), Тимошина Н.А. - В кн.: Экостратиграфия и экосистемы геологического прошлого. Труды XXII сессии ВПО. Л., „Наука“, 1980, с. 141-147.

На основе послойного изучения содержания пыльцы и спор по разрезу фаунистически датированных плиоценовых отложений Северного Прикаспия установлен общий систематический состав плиоценовой флоры, выделены типы растительных сообществ и прослежено их распространение во времени и пространстве. Выявлен специфический пустынный характер плиоценовой флоры рассматриваемой территории.

Лит. - 12 назв.

УДК 551.89.07(262,5)

Особенности экостратиграфии и палеогеографической интерпретации ориктоценозов плейстоценовой и голоценовой конхилиофауны северо-восточной части Черноморского бассейна. Островский А.Б., Измайлов Я.А., Скрыбина Н.Г. - В кн.: Экостратиграфия и экологические системы геологического прошлого. Труды XXII сессии ВПО. Л., „Наука“, 1980, с. 148-154.

На основе изучения новых геологических и палеонтологических материалов по плейстоценовой и голоценовой истории Черного моря, включая данные бурения в его акватории, существенно уточняется ход развития новейшей Черноморской трансгрессии. Дается широкая биофациальная интерпретация изученных ориктоценозов.

Лит. - 4 назв., табл. 2.

УДК 561.551.79(470.3)

Палеобиогеоценотические исследования голоценовых отложений в пределах подзоны хвойно-широколиственных лесов центра Русской равнины. Горлова Р.Н. - В кн.: Экостратиграфия и экосистемы геологического прошлого. Труды XXII сессии ВПО. Л., „Наука“, 1980, с. 154-160.

Проведенное комплексное изучение микро- и макрофоссилий, условий их захоронения и химизма вмещающих туфо-мергелистых отложений, торфа и озерного сапропеля позволило провести датировки голоценовых биогеоценозов и проследить их сукцессии на территории Подмосковья.

Лит. - 3 назв., рис. - 1.

Предисловие	3
Соколов Б.С. Экостратиграфия и экологические системы геологического прошлого	4
Геккер Р.Ф. Экология населения древних бассейнов и стратиграфия Пушкин В.И. Фациальная зональность и брахиоподово-мшанковые ассоциации оандуского и раквереского горизонтов ордовика Северной Белоруссии	12
Каль Д.Л. О силуре Прибалтики в качестве экостратиграфической модели	20
Клааманн Э.Р., Эйнасто Р.Э., Вийра В.Я., Мянниль Р.П., Нестор В.В., Рубель М.П., Сарв Л.И. Фациальные закономерности распределения фауны в верхнем пландовери и венлоке Северной Прибалтики	30
Нестор Х.Э. Строматопороидеи в шельфовых экосистемах палеозоя и геохимическая эволюция гидросферы	38
Калашников Н.В. Принципы и методы эколого-биономических исследований организмов и осадков древних морей	47
Ошуркова М.В. Ландшафтно-экологический подход к реконструкции растительных сообществ карбона Карагадинского бассейна	55
Форш Н.Н. Закономерности расселения морской, лагунной и пресноводной фауны и их значение для корреляции разнофациальных толщ на примере отложений казанского яруса востока Русской платформы	66
Палин Ю.С. Фаунистические ритмы в кольчугинской серии Кузбасса и их палеогеографическая природа	74
Киричкова А.И., Тимошина Н.А., Меньшикова Н.Я., Калугин А.К. Реконструкция ааленской растительности Закаспия и проблема синхронизации разнофациальных отложений	81
Курбатов В.В., Репман Е.А. Корреляция разнофациальных отложений и соотношение экологических систем различных обстановок на примере верхнеюрских отложений Гиссарского хребта	83
Безрукова Т.С., Бочкарева Н.С., Глушко Н.К., Пуртова С.И., Шейко Л.Н., Широкова Ю.Ф. Корреляция разнофациальных отложений поздней юры и неокома Западно-Сибирской равнины по данным палинологии	102
Федорова-Шахмундес В.А. Аптские ориктоценозы одноклеточных планктонных водорослей Северного Прикаспия и их фациальная характеристика	110
Бланк М.Я., Дундо О.П. Экология позднемеловых гастропод Корякского нагорья	115
	123

Сальников Б.А., Сальникова Н.Б., Туренко Т.В. Соотношение зональных и биофациальных комплексов моллюсков и фораминифер в верхнеэоценовских отложениях Сахалина	135
Ализаде К.А., Мамедов Т.А., Бабаев Ш.А. Экология крупных фораминифер и моллюсков в эоцен-олигоценовую эпоху в восточной части Малого Кавказа	139
Тимошина Н.А. Палеобиоценозы плиоцена Северного Прикаспия и их эволюция (по палинологическим данным)	144
Островский А.Б., Измайлов Я.А., Скрыбина Н.Г. Особенности экостратиграфии и палеогеографической интерпретации ориктоценозов плейстоценовой и голоценовой конхилиофауны северо-восточной части Черноморского бассейна	151
Горлова Р.Н. Палеобиогеоценоотические исследования голоценовых отложений в пределах подзоны хвойно-широколиственных лесов центра Русской равнины	157
Резолюция XXII сессии Всесоюзного палеонтологического общества (26-30 января 1976 г.)	164
Рефераты	168

2 руб.

3265



«НАУКА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ
ОТДЕЛЕНИЕ