

АКАДЕМИЯ  
НАУК  
СССР

**С**

**ОВРЕМЕННЫЕ ЗАДАЧИ  
ПАЛЕОНТОЛОГИИ  
И БИОСТРАТИГРАФИИ  
В РАЗВИТИИ  
МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ  
БАЗЫ**

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
ВСЕСОЮЗНОЕ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

4192

# СОВРЕМЕННЫЕ ЗАДАЧИ ПАЛЕОНТОЛОГИИ И БИОСТРАТИГРАФИИ В РАЗВИТИИ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ

ТРУДЫ XXVI СЕССИИ  
ВСЕСОЮЗНОГО ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

Ответственные редакторы  
А. В. ЛАПО, Е. А. ГУСЕВА



ЛЕНИНГРАД  
„НАУКА“  
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
1984



В сборнике помещены доклады, сделанные на XXVI сессии ВПО, посвященной проблемам использования палеонтологических данных в учении о полезных ископаемых, в прогнозировании, поисках и разведке месторождений. Значительная часть статей посвящена палеонтолого-стратиграфическому исследованию нефтегазоносных толщ, а также результатам биостратиграфического исследования осадочных отложений Урала. Особый интерес представляет впервые публикуемая заметка Д.В. Наливкина „Раннедевонский перерыв Прибалтики“ и мемориальная статья О.Л. Эйнора „Д.В. Наливкин и геология, стратиграфия и палеонтология Урала“.

Сборник представляет интерес для палеонтологов, стратиграфов, литологов, геологов-нефтяников, специалистов в области экзогенной минерации, а также региональной геологии Урала.

Редакционная коллегия:

академик Б.С. Соколов (председатель), Е.А. Модзалевская (зам. председателя), И.В. Васильев, Л.М. Донакова, Н.В. Кручинина, Г.Я. Крымголец, А.Н. Олейников, Д.Л. Степанов, Л.И. Хозацкий.

Рецензенты:

В.П. Горский, А.Х. Кагарманов.

## ПАЛЕОНТОЛОГИЯ, СТРАТИГРАФИЯ И ОСВОЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

(Вступительное слово)

Два обстоятельства заставляют сообщество палеонтологов и биостратиграфов нашей страны – исследователей и специалистов-практиков – вновь обращаться к теме, которой посвящена первая в истории ВПО АН СССР выездная сессия. Одно из этих обстоятельств – наша твердая убежденность, что палеонтология и стратиграфия это не просто фундаментальные науки биологии и геологии: это науки, взаимопроникновение которых породило и продолжает порождать новое качество знаний не только о развитии природы Земли в геологическом прошлом, но и новые знания о практическом, экономическом значении синтеза двух наук, поскольку функционированию сложных природных систем прошлого мы обязаны формированием ее минеральных ресурсов, ставших основой цивилизации.

Совершенствование этого синтеза и выявление его новых свойств – задача в такой же мере теоретическая, как и практическая, так как путь к овладению нефтью, углем, рудами металлов и т. д. – это прежде всего путь установления геохронологических, структурных и вещественных закономерностей происхождения и концентрации полезных ископаемых в стратиферу Земли. Не трудно, таким образом, объяснить, почему мы стремимся к постоянному общению, обмену знаниями и идеями. Профессиональные интересы и профессиональный долг заставляют нас настойчиво расширять способы совершенствования работы в этой области.

Второе обстоятельство легко назвать, но трудно объяснить причину его возникновения. Попросту говоря, это тревога за современное состояние стратиграфо-палеонтологических исследований. При этом я имею в виду не только исследования биостратиграфической направленности, но и исследования собственно палеонтологические и стратиграфические в самом широком геологическом смысле. Во многих случаях они явно недостаточны по своему масштабу для такой гигантской страны, как Советский Союз, не обеспечены современной исследовательской технической базой и не укрепляются ростом квалифицированных кадров, особенно в новых направлениях исследований.

Попытаемся все же добраться до причины, или, лучше сказать, причин нашей тревоги и выяснить, обоснованы ли они и,

если обоснованны, то устранимы ли? Этот вопрос в настоящее время — главный. Я не претендую на полноту его рассмотрения и буду говорить лишь о том, что чаще всего привлекает к себе внимание геологов и палеонтологов. Мне придется коснуться и некоторых сложившихся научно-организационных представлений.

Но прежде следует сказать, что речь на этой сессии в первую очередь идет о практических следствиях из общих теоретических разработок в области палеонтологии и стратиграфии и что избрание Урала местом проведения выездной сессии Всесоюзного палеонтологического общества в равной мере определили как гостеприимство руководящих органов Свердловской области и Уральского научного центра АН СССР, так и значение Урала в народном хозяйстве страны, полученный опыт в длительной истории его геологического изучения и освоения недр.

Поразивший воображение россиян, да и всей Европы, более двух с половиной столетий тому назад своими рудными сокровищами Урал и сейчас остается важнейшей базой горнорудного сырья и основанной на нем промышленности СССР и таким опорным полигоном в разработке многих фундаментальных геологических концепций, не познакомившись с которыми, геолог не может считать свое образование законченным. Именно так однажды выразился патриарх советской геологии, лучший знаток геологии Урала, выдающийся стратиграф и палеонтолог академик Д.В. Наливкин.

Позвольте же вернуться к тем наболевшим вопросам палеонтологии и стратиграфии, которые нас беспокоят.

1. Справедливо ли, что палеонтология уже сыграла свою роль в геологии? Верно только одно: палеонтология, действительно, сыграла выдающуюся роль в развитии и становлении геологии как науки естественно-исторической. Через реальную и строго документированную эволюцию органического мира палеонтология более, чем какая-либо другая наука, приблизила нас к формированию представления о геологическом времени, об отражающих его последовательностях различных документов геологической истории. Палеонтология внесла в геологию идею развития и позволила сформулировать представление об эволюции самих геологических процессов. И хотя речь в данном случае идет о палеонтологии фанерозоя и фанерозойских геологических процессах, охвативших лишь последние 600 млн. лет (в изотопных датировках), все равно: только с помощью палеонтологической истории организмов, их эволюции, могла быть создана наиболее емкая модель геологического времени-пространства, в которой хаос бесчисленных геосторических документов нашел свой естественный порядок и которая приобрела в геологии ключевое значение вообще.

Однако сказанное отнюдь не означает, что геология более не нуждается в палеонтологии, и что теперь, когда здание геологии уже в основном возведено, леса могут быть сброшены. Ведь суть взаимоотношений геологии и палеонтологии как науки

историко-биологической совсем в другом: последняя никогда не играла в геологии роли лесов; она вошла в ее геохронологический и структурно-вещественный каркас и так же неотделима от геологии, как геохимия или геофизика. Палеонтология одновременно стала геологической историей биологического прошлого Земли (геобиология) и наукой, с которой прямо связаны наши представления о роли биологического процесса и живого вещества в формировании и эволюции пород земной коры и окружающей среды минувших геологических эпох (биогеохимия, биогеология).

Глубокие внутренние связи, существующие между геологией и палеонтологией, вызывали в прошлом (например, на одном из конгрессов Американского геологического общества) и нередко вызывают и сейчас дискуссию о принадлежности палеонтологии к геологическому или биологическому циклам наук. По прямому объекту изучения — остатки и следы вымерших организмов и их ассоциации — палеонтология, конечно, биологическая наука, предыстория неонтологии.

Но нас не должна удивлять полемика, вспыхивающая время от времени вокруг этого вопроса. Ведь на протяжении почти двух столетий остается фактом, что прежде всего геологические работы поставляют науке основной палеонтологический материал и что геология по сей день остается основным потребителем результатов палеонтологических исследований, что почти все центры палеонтологических исследований во всех странах мира находятся в составе геологических учреждений и что основная подготовка специалистов-палеонтологов везде происходит на геологических факультетах и в геологических институтах.

Можно было бы думать (и так действительно думают некоторые!), что возникновение в нескольких странах (СССР, Польша) самостоятельных палеонтологических институтов и лабораторий ознаменовало отход палеонтологии от геологии в сторону своих специфических задач в области биологических наук. Но, во-первых, таких чисто палеобиологических учреждений очень мало и нет тенденции к увеличению их роста, а, во-вторых, даже самый крупный из них — Палеонтологический институт АН СССР — создавался 50 лет тому назад академиком А.А. Борисяком с целью более глубокого научного изучения палеонтологического материала, как биологического по своей природе, с тем чтобы палеонтология еще более эффективно влияла на развитие геологических наук, расширив сферу и глубину этого влияния. Мне уже приходилось отмечать, что на этом пути были достигнуты значительные успехи (особенно в отношении поднятия общей культуры палеонтологических исследований).

Таким образом, нет решительно никаких оснований утверждать, что палеонтология была нужна геологии лишь в пору ее становления и создания общей геохронологической шкалы, основанной на данных биологической эволюции. Более того: и теоретическая,

и практическая геологии поднялись сейчас до уровня постановки совершенно новых задач перед палеонтологией, для решения которых совершенно недостаточно одной, даже самой современной биологической базы. И вместе с тем, сама палеонтология, ее биологические основы и новые направления столь прогрессировали, что она, действительно, способна совершенно по-новому влиять на геологию, на разработку ее фундаментальных проблем. Чтобы представить открывающиеся возможности новой палеонтологии, достаточно назвать такие новые ее направления, как палеонтология докембрия, молекулярная (палеобиогеохимическая) палеонтология, микропалеонтология на базе сканирующей микроскопии, палеоэкосистемный анализ, конкретная фенетика палеопопуляций, глобальная биохронологическая корреляция и т. д. Нетрудно увидеть, что доминанта всех этих новых направлений устремлена, прежде всего, в геологию, причем даже не столько в теоретическую геологию, сколько в практическую, нуждающуюся в повышении точности наших знаний.

Современная биология (зоология, ботаника, эволюционное учение, учение о биосфере в его узком понимании) по-прежнему берет от палеонтологии (часто с большим скепсисом) лишь некоторую часть ее фактического материала и самые общие схемы филогении и экогенеза. Практический интерес общей биологии к палеонтологии предельно ограничен.

Следовательно, пока нет оснований и для утверждения, что палеонтология нашла свое подлинное и нужное место в цикле биологических наук, а ее достижения стали наиболее привлекательными для теоретической биологии. Мы будем ближе к истине, если скажем противоположное: теоретическая биология более или менее удовлетворена тем, что уже получила от палеонтологии и не торопится ставить перед палеонтологией какие-либо новые крупные цели.

Между тем это вовсе не означает, что такие цели отсутствуют. Важные цели могла бы, например, поставить общая теория эволюции, однако в современной быстро дифференцирующейся биологии, переходящей все дальше на клеточный и молекулярный уровень изучения живого, организм как целое и теория эволюции все более отходят на задний план. Очень мало интересуется современная биология и палеоэкологией.

На беглый взгляд такой тривиальный взгляд на палеонтологию со стороны родственных биологических наук может показаться странным. Однако он не нов, если вспомнить известные высказывания А.А. Борисяка, и легко объясним. Материал палеонтологии, хотя и биологический, но мертвый (по выражению А.П. Быстрова, это — „жизнь, превращенная в камень“), неполноценен по своей сохранности, часто фрагментарен. Он не пригоден для эксперимента, на нем нельзя наблюдать жизненные процессы — ни цитологические, ни физиологические, ни биоценотические. Иногда сохраняются важные кадры жизненной ленты прошлого,

но почти любые реконструкции по ним неоднозначны, а проверка опытом исключена.

Наконец, быть может, самое главное. Современные животные, растения и любые микроорганизмы должны изучаться и, действительно, изучаются в естественной жизненной среде, физические и химические параметры которой всегда могут получить количественную и качественную оценку. Палеонтологический же материал воспринимается неонтологами как оторванный от окружающей среды, и о последней возникают самые смутные, хотя и живописные суждения. Конечно, сумма этих характеристик рисует неполноценность палеонтологической информации о жизни прошлого, и только морфологическая палеоботаника и палеозоология скелетных организмов вызывают известный интерес некоторых неонтологов, в большинстве своем совершенно не интересующихся скелетом (особенно беспозвоночных, составляющих львиную долю ископаемых Земли).

При таком положении вещей для зоологов и ботаников, полагающих живыми объектами изучения, палеонтологический материал в большинстве случаев не является профессионально необходимым и заслуживающим равного внимания. Фактически он целиком остается в руках особой категории исследователей — палеонтологов.

Последнее обстоятельство имеет принципиальное значение для снятия значительной части представлений о той неполноценности палеонтологической информации, о которой говорилось выше. Обширный комплекс чисто геологических методов позволяет получить самые разнообразные сведения о закономерностях расселения (палеобиогеография) и захоронения организмов (тафономия), их взаимоотношениях друг с другом и со средой обитания (палеоэкология), о самой среде обитания — ландшафтной, гидрологической, климатической и т. п. (литология, палеогеография, палеоклиматология, палеогидрология), о различных физических процессах, влиявших медленно или катастрофически на развитие организмов и древних экологических систем (тектоника, магматизм, палеогеофизика, геохимия атмосферы и Мирового океана, ритмика и этапность биосферного процесса в целом) и т. д. Для палеонтологии бесценна эта информация, поступающая только через геологические науки. Она — то и связывает палеонтологию с геологией в первую очередь, делает эти науки взаимно и жизненно необходимыми друг другу. Такими сложились отношения геологии и палеонтологии в прошлом, такими они остаются и сейчас.

2. Но верно ли, что палеонтология была изначально наукой геологической, и кризисную ситуацию в ней создал отрыв от биологии, как иногда говорилось и еще говорится? Действительно, когда палеонтология называлась петроматогнозией и была лишь ориктографией, т. е. описанием окаменелостей, она воспринималась как раздел геологии (геогнозии) и даже просто минералогии в широком смысле (вспомним структуру Императорского

минералогического общества России). И хотя понимание биологической природы окаменелостей уже давно вошло в литературу, это не привело к трансплантации палеонтологии в биологию. В частности, в Академии наук нашей страны палеонтология до 1930 г. была предметом занятий в Минералогическом музее АН СССР, и только с выделением из него самостоятельных институтов: Геологического (ГИН), Палеонтологического (ПИН) и Петрографического (ПЕТРИН), первоначально с общей дирекцией во главе с академиком Ф.Ю. Левинсоном-Лессингом, палеонтология вошла в сферу прямого контакта с биологией.

Однако это не означало разрыва с геологией, несмотря на хорошо известный острый полемический тон дискуссий тех лет. Тогда (как и сейчас) никто не посягал на основной поток палеонтологических исследований, проводившихся и проводящихся в академических, ведомственных и вузовских геологических организациях. Более того, палеонтологические исследования в этих учреждениях многократно возросли по сравнению с чисто палеонтологическими исследованиями. Идея академика А.А. Борисяка — организатора ПИНа и образованнейшего геолога — состояла, как уже было отмечено, совсем в другом: поднять уровень изучения палеонтологического материала до максимально полного его биологического осмысления и, осуществив биологизацию палеонтологии на примере работ небольшого специализированного института, сделать обновленную палеонтологию еще более важной наукой для геологии.

Биологизация палеонтологии, естественно, происходила не только в СССР, и теперь палеонтологи-исследователи отлично понимают, каким должен быть стиль палеонтологических работ в их биологической части. Это, конечно, не означает, что все палеонтологи придерживаются или должны придерживаться только палеобиологического стиля. Исследования в палеонтологии были и остаются разнообразными в зависимости от целей, которые они преследуют. Но очень существенно, что сейчас в полной мере осознана важность теории и биологических кодексов для палеонтологических работ. Такая палеонтология, конечно, наиболее научно и эффективно может быть использована в геологических исследованиях теоретического и прикладного характера.

Палеонтологии (и палеонтологам) можно предъявить еще много претензий, но нет оснований думать, что палеонтология и сейчас остается оторванной от биологии и переживает по этой причине кризис. Принципиально процесс биологизации палеонтологии, как укрепления ее соответствующей методологической базой, и необходимой в связи с этим перестройки исследовательской мысли можно считать осуществленным. В этом, несомненно, заключается главный результат развития нашей академической палеонтологии и ее влияния на характер палеонтологических исследований в стране.

Вместе с тем, этот совершенно необходимый и важный процесс вызвал два явления, которые уже имеют отрицательные

последствия и могут иметь еще большие. На одно из них мы уже обращали внимание: это постепенное формирование представления у влиятельной части руководителей геологических учреждений, что исследовательские палеонтологические работы теперь следует ставить в биологических учреждениях или в учреждениях сугубо академического профиля, что не следует отвлекать силы геологических учреждений (особенно министерств и ведомств) для выполнения палеонтологических работ, раз они вошли в сферу биологии. Вопрос ставится так: поскольку интерес практической геологии к палеонтологии раньше был связан прежде всего с определением возраста горных пород, то теперь геология должна разрабатывать свои собственные методы решения этой проблемы, совмещая получаемые данные (например, по изотопной хронометрии, палеомагнетизму, каротажу, литологическим характеристикам и т. д.) с рабочими биостратиграфическими схемами, если таковые имеются, или используя собственные данные совершенно автономно.

Подобный подход к палеонтологическим работам глубоко ошибочен, но он уже дал свои отрицательные результаты: происходит сокращение палеонтологической тематики в геологических учреждениях; вместо палеонтологических исследований проводятся зачастую только определительские работы, оцениваемые совершенно антинаучной „системой индексов“; резко ограничился приток молодых специалистов в палеонтологические лаборатории. Наиболее отрицательно это сказывается на состоянии региональных геологических работ и на результатах поискового бурения, прямо нацеленных на установление региональных закономерностей размещения полезных ископаемых, на локальный прогноз.

Ни одно из биологических или специализированных палеонтологических учреждений не взяло на себя эти функции в стратиграфии (да и не только в стратиграфии) и не может их взять. Между тем палеонтологическая методика относительной геохронологии и корреляции остается наиболее достоверной и позволяет экономить сотни миллионов рублей, особенно при глубоком бурении в новых районах.

Очень часто не соблюдаются даже такие элементарные требования, как точная стратиграфическая и географическая документация исследуемого материала, что просто обесценивает некоторые палеонтологические монографии для геологии. Да и в самой палеонтологии они оказываются ущербными, так как многие общие построения (филогенетические, биогеографические и т. п.) лишаются важнейшего биохронологического контроля. Но кроме того, как уже отмечалось, только полное освоение геологических, литологических, фациальных, геохимических, палеогеографических и т. п. данных может правильно раскрыть представление о среде обитания, причинах вымирания, путях и причинах миграции древних организмов. Эти упущения резко снижают содержательность палеонтологических исследований.

Мне хочется еще раз повторить, что сейчас наступила такая пора, когда становятся наиболее ценными, теоретически и практически необходимыми такие палеонтологические исследования, которые уже в поле (и прежде всего — именно в поле!) ставятся как комплексные геолого-палеонтологические работы, объединяющие, как минимум, стратиграфов, палеонтологов и литологов, способных вести по общей программе полноценный сбор материалов и все наблюдения, включая в первую очередь палеоэкологические. Изучение случайного палеонтологического материала (это, конечно, не относится к довольно обычным в палеонтологии уникальным находкам), так называемое „доизучение“, особенно широко практикуемое в ведомственной геологии, изучение бессистемных „чужих“ сборов становится в большинстве случаев лишенным серьезного научного смысла.

Мы все еще испытываем острый недостаток в капитальных по полноте и качеству охвата материала опорных палеонтологических монографиях — будь то региональные или систематические, без чего прежде всего снижается достоверность, точность и качество определительских работ, имеющих особую производственную ценность.

В чем же, в конце концов, нуждается сейчас палеонтология — в биологизации или геологизации? Я думаю, что и в том, и в другом, но наибольшую тревогу, определенно, вызывает несовершенство использования палеонтологией фундаментальных достижений геологических наук. Если в этой области не произойдет серьезных сдвигов, то мы будем иметь дело лишь с палеозоологией и палеоботаникой, сумма которых отнюдь не образует палеонтологию, необходимую для наук о Земле и жизни вообще.

3. Верно ли, что стратиграфическая (и в том числе — биостратиграфическая) база геологических исследований уже создана, что перспективы прогнозирования полезных ископаемых уже обеспечены существующей геохронологической основой?

„Стратиграфию можно считать фундаментом геологии“, так писал совсем недавно академик Ю.А. Косыгин (1979 г.), отмечая при этом, что в последние годы особенно возрос поток литературы по общим вопросам стратиграфии. Это действительно так. Вопросы теоретической стратиграфии привлекли сейчас самое пристальное внимание по многим причинам.

Во-первых, стратиграфия, несомненно, базовая наука в цикле геологических наук, но формировалась она как чисто эмпирическая дисциплина, без какой-либо геологической теории; лишь биостратиграфия использовала в качестве теоретической основы биологическую теорию естественного отбора и необратимость эволюции организмов. Настала пора эмпирические построения стратиграфии и весь ее гигантский опытный материал заново осмыслить как целое и упорядочить руководствуясь определенной методологией.

Во-вторых, именно на этот путь влечет сейчас исследовательскую мысль более глубокое, чем в прошлом, понимание та-

кой важнейшей реальности естествознания, как геологическое время, которое нашло свое отражение в исторических последовательностях геологических и биологических документов, систематизированных эмпирической стратиграфией.

В-третьих, концепция геологического времени и неразрывно связанной с ней стратиграфии, неизбежно регионально специфической, но укладываемой в какие-то градации „одновременности“, сделала в высшей степени привлекательной и практически очень важной идею корреляции различных разобщенных геологических феноменов. Так родилась Международная программа геологической корреляции, в которой концепция геологического времени и стратиграфии стала играть роль стержня.

В-четвертых, резко расширился арсенал методов стратиграфических исследований, внесенных как самой геологией (литостратиграфия и палеогеография с рядом их направлений), так и физикой (магнетостратиграфия, сейсмостратиграфия), геохимией (изотопная стратиграфия) и биологией (различные виды зональной стратиграфии, экостратиграфия и др.).

Наконец, в-пятых, национальный и международный размах стратиграфических исследований потребовал выработки таких стратиграфических понятий, определений, терминов и номенклатуры, которые могли бы одинаково пониматься всеми и были бы связаны с определенными типовыми стандартами планетарного и регионального значения. Потребовалась критическая оценка общей (международной) стратиграфической шкалы, принципов определения границ стратиграфических подразделений, рангов самих подразделений, их географической устойчивости; целой лавиной обрушились проблемы региональной стратиграфии, роль которой длительное время несомненно приуменьшалась. Все это и сделало рассмотрение различных общих вопросов стратиграфии и опытов составления стратиграфических кодексов (вплоть до международного) столь популярным в наши дни.

Бесспорно, в этих общих направлениях стратиграфия многого достигла, она необычайно возбудила геологическую (и даже философскую) мысль, но эти достижения пока еще далеко не избавили нас от разноязычия ведущих национальных школ, противоречивых трактовок рангов стратиграфических подразделений в интервале отдел — зона или горизонт, от дискуссионности почти всех стратиграфических границ главных подразделений шкалы, от процедурной путаницы в определении возраста и корреляции отложений по физическим свойствам, что нередко создает полный хаос в региональной стратиграфии. Генетический подход к стратиграфии и формализация ее структуры в зависимости от целей продолжают свое соревнование.

Русская и советская стратиграфическая школа всегда занимала наиболее видное место в мире. С созданием ровно 25 лет тому назад, в январе 1955 г., Стратиграфического комитета СССР с его постоянными комиссиями по докембрию и системам фанерозоя, по общим вопросам и постоянными комиссиями по

геологически целостным регионам страны (РМСК) впервые был переработан и упорядочен в стратиграфических схемах колоссальный фактический материал. Эти схемы стали базой при составлении легенд государственной геологической съемки масштаба 1 : 200000 и более крупного. Но можем ли мы считать эту работу завершенной и удовлетворяющей тем требованиям, которые возникают перед широкой программой современного крупномасштабного регионального геологического изучения территории СССР, таких важнейших в народнохозяйственном отношении ее областей, как Урал, Западная и Восточная Сибирь, Дальний Восток, многие районы Казахстана, Средней Азии, Кавказа? Бесусловно, нет!

Мы не можем находиться в стороне и от самого активного участия в работе международных стратиграфических организаций МСГН и ЮНЕСКО, так как без участия советских специалистов не может быть решено большинство вопросов, затрагивающих международную стратиграфическую шкалу. Эта шкала является универсальной основой для любых теоретических и прикладных исследований во всех странах мира, но она нуждается в совершенствовании и безусловной точности определения объемов и границ всей системы иерархических подразделений, как международных стандартов.

Эффективность нашего вклада в дальнейшую разработку стратиграфии СССР, отвечающую уровню современных требований геологического изучения страны и в мировую стратиграфию целиком зависит от правильного решения по крайней мере трех вопросов.

1) Необходимо придать стратиграфо-палеонтологической тематике комплексность и стабильность, введя ее в русло долгосрочных программ регионального или всесоюзного масштаба. В ряде случаев эти программы (например, по стратиграфии докембрия, границам стратиграфических систем и их подразделений, экостратиграфии, изотопной геохронологии, палеомагнетизму и т. д.) могут выступать и как национальные программы международных проектов (МПК и МСГН). В целом они должны вестись под эгидой МСК СССР и соответствующих проблемных научных советов АН СССР и разрабатываться как межведомственные ведущими научно-исследовательскими институтами Академии наук СССР, Министерства геологии СССР и Министерства высших учебных заведений СССР с неременным участием соответствующих лабораторий и групп специалистов учреждений республиканских академий, министерств, ведомств и вузов.

Должна быть найдена форма тесной и устойчивой связи между исследовательским ядром этих программ и различными территориальными организациями, ведущими региональные работы (включая буровые) и заинтересованными в квалифицированной стратиграфической консультации, равно как и в непосредственном участии в работе самих научно-исследовательских коллективов.

Тактичное и умелое руководство такими ступенчатыми, но единичными по замыслу программами предотвратит происходящее сейчас распыление фактического материала, часто бесценного и невозполнимого, обеспечит наиболее высокий научный уровень решения как частных, так и общих проблем локальной, региональной и общей стратиграфии.

2) Необходимо значительно усовершенствовать и обновить применяемые сейчас методы и технику исследовательских работ в палеонтологии и физические методы в геохронологии – с целью получения наиболее точных и отвечающих современному уровню знаний данных, необходимых для решения задач детального стратиграфического расчленения осадочных и осадочно-метаморфических комплексов и их корреляции (от поисковых площадей и седиментационных бассейнов до континентов и океанического ложа).

Технические средства, используемые в палеонтологии (химическая мацерация, растворение вмещающих пород, латексовые отливки и пленки, сериальные шлифы, новая техника препарирования и т. д.), различная исследовательская аппаратура (оптическая, электронно-сканирующая, рентгеновская, фотографическая) и химическая аналитика (палеобиогеохимия) в настоящее время столь совершенны, что речь может идти о получении качественно нового материала, изучение которого должно изменить и уже меняет многие устоявшиеся научные представления палеонтологов и биостратиграфов. Особенно это относится к наиболее обширной и очень практически важной области – микропалеонтологии, в которой уже сделаны выдающиеся открытия (новые группы организмов) в максимальном диапазоне установленного на Земле проявления жизни (до 3.8 млрд. лет) и в глобальной зональной корреляции молодых отложений океанов и континентов.

Должны непрерывно совершенствоваться различные совокупно используемые методы изотопной хронометрии (в первую очередь для докембрия) и палеогеофизики; геологическая съемка масштаба 1 : 50 000 и глубокое бурение предъявляют сейчас совершенно новые требования и к методам литостратиграфии.

3) Необходимо усилить подготовку специалистов – стратиграфов и палеонтологов, правильно оценив в перспективе потребность в этих специалистах в связи с неизбежным переходом к расширению крупномасштабных геологосъемочных работ. Ни геофизические, ни дистанционные методы изучения территории не заменят необходимость создания все более точных и детальных легенд, основанных на комплексном стратиграфическом изучении самих разрезов горных пород, особенно с помощью параметрического и опорного бурения. Необходимо также полностью отдавать себе отчет в том, что на подготовку квалифицированных стратиграфов и палеонтологов требуется вдвое больше времени, чем инженеров-геологов, и что предстоящая геологосъемочная работа должна будет в равной мере носить инженерно-производственный и научно-исследовательский характер.

Широкое введение механизации в геологию, привлечение авиационных и космических средств изучения территории и обнаружения залежей полезных ископаемых, внедрение с этой же целью в геологию методов современной физики придали совершенно новый характер геологической работе и самой организации геологической службы. Но было бы опасной иллюзией думать, что серьезные поисковые и прогнозны работы могут полностью обойтись без наземной геологической съемки и комплексной картографии, без глубокого регионального изучения геологического строения территории страны. Роль стратиграфов и палеонтологов в этом деле нельзя приуменьшать. Сегодня об этом говорить еще не поздно, но мы уже вплотную подошли к той грани, за которой могут последовать невосполнимые потери, затрагивающие экономику страны.

Я менее всего хотел бы создать впечатление, что, уделив так много внимания палеонтологии и палеонтологическому методу, пренебрегаю другими методами, используемыми в стратиграфии и геохронологии. Только коротко упомянув о них здесь, я считаю чрезвычайно важным посвятить этим, как выражаются, „неклассическим методам стратиграфии“ особую сессию, но уже в рамках МСК, а не ВПО. Роль различных физических, геохимических и историко-геологических методов огромна, и они совершенно незаменимы в тех случаях, когда палеонтологический материал просто отсутствует или явно недостаточен. Такое положение характерно, например, для дорифейских и довендских комплексов, где предел большей или меньшей устойчивости наиболее узких стратиграфических подразделений, даже имеющих палеонтологические признаки, на порядки ниже, чем в любой части фанерозоя. Лишь в узко локальной стратиграфии или в специфических региональных условиях может быть достигнута достаточная дробность подразделений — в конечном счете, почти всегда литостратиграфических по своей природе и критериям выделения (сюда необходимо относить и все чисто циклостратиграфические схемы).

Особое внимание к палеонтологии и биостратиграфическим подходам в стратиграфии на нашей сессии более чем уместно: во-первых, это сессия Всесоюзного палеонтологического общества, и я выступаю перед аудиторией с вполне определенными профессиональными интересами, а, во-вторых, у нас есть самые веские основания считать, что палеонтологический метод остается в стратиграфии ведущим. В определении возраста отложений ему не создано эквивалентной замены, и только через биостратиграфическую шкалу (фактически она же и хроностратиграфическая!) определяется точность, временная соотносительность и сравнимость результатов, получаемых физическими, геохимическими и литологическими методами.

Я совершенно согласен с теми исследователями, которые возражают против возведения в ранг обособленных научных дисциплин различных стратиграфий, оперирующих каким-либо своим

особым методом (эко-, лито-, ритмо-, климато- и т. д.). Несомненно, существует единая наука стратиграфия, использующая множество методов, дающая нам единственно полное и документированное представление о геологическом времени. Первично, конечно, геологическое время, и „не существует никакой другой стратиграфии, кроме временной“, как правильно пишут Ю.А. Косыгин и Ю.С. Салин (1979).

Если бы геология лишилась палеонтологической летописи, генетически связанной с непрерывным эволюционным процессом, то рухнула бы вся конструкция планетарной геохронологической шкалы (точнее - она и не могла бы быть создана), так как даже самые точные изотопные датировки удалось бы привязывать лишь к тому или иному местному стратиграфическому подразделению, к той или иной породе или минералу, а не к универсально используемой мировой шкале. Последняя успешно функционирует лишь постольку, поскольку мировое геологическое время наиболее успешно документируется последовательностью биологических видов, а не горных пород (хотя многие из них и хроноспецифичны). Впрочем, и это их качество тоже определяется через биохронологию в фанерозое и значительно менее точно - преимущественно через изотопную геохронологию или самые общие историко-геологические построения - в докембрии.

Позвольте мне не останавливаться на той огромной роли, которую сыграли древние и древнейшие растительные и животные организмы, бактерии и цианобактерии в процессе формирования различных типов осадко- и породообразования, различных полезных ископаемых или в создании условий среды, которые непосредственно влияли на биосферный и литосферный процесс. По этим вопросам вам предстоит услышать много интересных докладов.

О. Л. Э й н о р

## Д.В. НАЛИВКИН И ГЕОЛОГИЯ, СТРАТИГРАФИЯ И ПАЛЕОНТОЛОГИЯ УРАЛА

25 августа 1979 г. исполнилось 90 лет академику Дмитрию Васильевичу Наливкину. Вряд ли можно назвать имя более популярного геолога и палеонтолога в современной науке, и не только в нашей стране, но и во всем мире. Самой широкой известностью Д.В. Наливкин пользуется уже более полувека.

Особое место в геологии и палеонтологии принесли Дмитрию Васильевичу многие особенности его многогранного таланта, наряду с качествами подлинного Героя Социалистического Труда.

Д.В. Наливкин - профессор Ленинградского Горного института с 1920 г. (ассистент - с 1913 г.) - считает себя учеником академиков Ф.Н. Чернышева и А.А. Борисяка. Полевые исследования Д.В. Наливкин проводил на Кавказе (Апшерон, 1907-

1910 г.), Тянь-Шане и Памире (1911-1915 гг., а также в 20-е и начале 30-х годов), на Урале и Русской платформе (почти 40 лет с перерывами начиная с 1921 г.).

С 1930 г. под руководством и под редакцией Д.В. Наливкина выходит большинство обзорных геологических карт крупных регионов СССР и СССР в целом (в 1937 г., 1940 г. и последующие издания).

С 1955 г. Дмитрий Васильевич Наливкин - руководитель Межведомственного стратиграфического комитета. В 1960 г. избран председателем Национального комитета советских геологов. С того же года - главный редактор Международной тектонической карты мира, один из руководителей составления геологического атласа мира.

В 1946 г. он был избран академиком, был награжден серебряной медалью Пржевальского (1927 г.), золотыми медалями Карпинского (1949 г.), Поля Фурмарье (1964 г., Бельгия), Ф. Пошелного (1968 г., ЧССР), памятной медалью Л. фон Буха (1961 г., ФРГ), орденами Ленина (четырежды), Октябрьской Революции, Трудового Красного Знамени (трижды) и Дружбы народов. Он - лауреат Ленинской премии.

Широта интересов Д.В. Наливкина и направления его научного творчества необычайны. Здесь и историческая геология, и стратиграфия, и учение о фациях и формациях, динамическая геология и землеведение, физическая и биологическая палеогеография, региональная и теоретическая геотектоника и геологическая картография, описательная и эволюционная палеонтология, исследование условий образования полезных ископаемых, учение о симметрии и многие другие научные направления и постепенно обособляющиеся дисциплины. И в любой области, им затронутой, поражает исключительная интуиция ученого, богатство идеями, умение понять и развить главное в проблеме. И всегда - научная смелость и независимость суждения, легкость и быстрота работы, приносявшие Дмитрию Васильевичу множество примечательных и блестящих успехов.

Даже и те из нас, кто непосредственно наблюдал, читал, слушал Дмитрия Васильевича и, по мере сил, следовал за ним уже на протяжении полувека, как это довелось и автору настоящих строк, могут считать себя его учениками и последователями лишь в отдельных направлениях тех многих путей, которые им прокладывались в науке.

В натуре Дмитрия Васильевича сочетались блестящие способности, острый интерес к столь многоликой живой и „неживой” природе, исключительная неутомимость и творческий энтузиазм.

Если говорить об объеме печатной продукции наших выдающихся геологов, то лишь два имени я бы поставил рядом: В.А. Обручева и Д.В. Наливкина.

Мое краткое слово обращено сегодня к любимому Д.В. Наливкиным региону, в центре которого мы сегодня собрались на первой выездной сессии Всесоюзного палеонтологического об-

шества. Д.В. Наливкин в течение шести десятилетий изучал как геологию, так и палеонтологию Урала, причем в самых разнообразных направлениях. Из них главные: стратиграфия палеозоя, история геологического развития и палеогеография Урала, условия происхождения некоторых важнейших полезных ископаемых, изучение и описание фауны брахиопод силура, девона и карбона. Личные полевые исследования на Урале Дмитрий Васильевич проводил в Горной Башкирии, Челябинской и Свердловской областях. Общее число публикаций Дмитрия Васильевича, специально посвященных этому региону - Уралу и Новой Земле, - превышает 35. Кроме того, этого региона Дмитрий Васильевич касается во многих обобщающих и обзорных своих трудах, как „Геология СССР“ и других.

Разрез Урала начинается с протерозоя (если не с архея: тараташа) и включает все системы палеозоя, мезозоя, кайнозоя. Однако только в 1929-1931 гг. Д.В. Наливкин доказал, что здесь распространен силур, опровергнув взгляды академика Ф.Н. Чернышева об отсутствии на Урале отложений, древнее девонских. Позднее обосновывается ордовик (с 1939 г.), затем - кембрий (мало распространенный) и „докембрий“.

41/92  
Сам Д.В. Наливкин писал, что в первом же ответственном выступлении, состоявшемся на заседании Минералогического общества в начале 30-х годов, он доказывал, что на Урале развиты и более древние отложения, чем нижний девон. Председатель, А.П. Карпинский заметил: „хорошо, это очень интересно“, а А.Н. Заварицкий высказал сомнение: „Не знаю, сможете ли вы расплатиться по этому векселю“.

Позднее исследование и расчленение „докембрия“, распространенного на Урале очень широко и объясненного, как и само его выделение, первоначально Д.В. Наливкину, М.О. Гараню и Н.С. Шатскому, привели к установлению важнейшего стратона мирового распространения - рифея. Мы видим, что „наливкинский“ этап изучения стратиграфии Урала ознаменовался самыми глубокими, коренными изменениями в нашем представлении о разрезе региона, господствовавшими в „эпоху Ф.Н. Чернышева“.

Весьма важны палеонтолого-стратиграфические исследования Дмитрия Васильевича по детальному расчленению девона, карбона и перми. Дмитрий Васильевич впервые выделил верхний девон и его ярусы, разделил на ярусы нижний девон, в нижнем карбоне выделил турне и визе (1926 г.). Дмитрий Васильевич установил пермский возраст „швагериновых известняков“ (асель) и отказался признать правильным господствовавшее представление о наличии стратиграфического перерыва между карбоном и пермью. Весьма существенную роль в расшифровке геологического строения западного склона Урала и передового прогиба сыграла идея Д.В. Наливкина и М.Э. Ноинского о фациальных переходах в широтном направлении в этой зоне каменноугольных и пермских отложений - от терригенных к карбонатным. Он отстаивает значение региональной стратиграфии и даже яру-

сы считает региональными стратонами. На ряде примеров, взятых преимущественно из практики своей палеонтологической работы, Дмитрий Васильевич показал самое широкое распространение в разрезах скрытых стратиграфических перерывов. Время, им соответствующее, десятикратно превышает то, какое приходится на процесс осадконакопления в реальных разрезах фанерозоя.

В 1937 г. Д.В. Наливкин руководил Пермской экскурсией XVII сессии Международного Геологического конгресса на Южном Урале и составил значительную часть путеводителя. Будучи выдающимся знатоком Урала, Д.В. Наливкин ярко продемонстрировал исключительные успехи в его исследованиях, особенно в советский период. В работе 1948 г. Дмитрий Васильевич рассматривает (касаясь границы турне и виле на Урале) принципы выделения стратиграфических подразделений и установления их границ. Проблема границ приобрела особую остроту и актуальность в течение последнего десятилетия. При выборе границ, — считает ученый, — следует опираться на следующие данные: 1. Исторический приоритет и история вопроса. 2. Тектонические движения. 3. Распространение изверженных пород. 4. Палеогеографические изменения. 5. Литологический состав отложений. 6. Развитие фауны и флоры. 7. Данные практики. Активизация тектонических движений рассматривается как явление, свидетельствующее в пользу проведения границы на соответствующем уровне.

На палеогеографической и фашиальной основе Дмитрий Васильевич освещает вопросы образования многих полезных ископаемых Урала, как-то: угля, железа, никеля, магнезита, бокситов. За участие в создании сырьевой базы алюминиевой промышленности на Урале в годы Отечественной войны Д.В. Наливкин был удостоен Государственной премии. Еще в 30-е годы им курировалось изучение только что открытых нефте-газовых месторождений Приуралья. Одним из первых Дмитрий Васильевич понял значение нижнепермских рифовых тел в локализации нефти. Происхождение ишимбаевских карбонатных тел (в которых была открыта в 1931 г. первая уральская промышленная нефть) вызвало в те годы острую дискуссию.

Широкую известность приобрела книга Д.В. Наливкина „Геологическая история Урала“ [2]. Основные ее положения выдержали проверку временем, поскольку стратиграфический разрез региона (от архея? до антропогена) был к этому времени в основном разработан.

Будучи, в общем, сторонником идеи о непрерывном процессе складкообразования в геосинклинальных областях (вместе с Н.С. Шатским, С.С. Шульцем, Н.М. Синицыным и другими), ученый не отказался от признания классической концепции о циклах (эпохах) складкообразования, подобных каледонскому, герцинскому и альпийскому. Канон складчатых фаз Г. Штилле на Урале не подтвердился, как и сильное проявление киммерийской склад-

чатости. Д.В. Наливкин здесь разошелся с А.Д. Архангельским и был прав.

На протяжении пятидесяти с лишним лет Д.В. Наливкин опубликовал множество статей палеонтолого-стратиграфического содержания и ряд монографий по фаунам, главным образом, брахиоподовым, силура, девона, карбона. Они касались не только склонов Урала, но и Новой Земли. Упомяну лишь важнейшие: „Фауна силура и девона Северного острова Новой Земли“ [1], „Фауна верхнего и среднего девона восточного склона Башкирского Урала“ [3] и многие, многие другие.

Хочется отметить, что, не забывая о приоритете, Д.В. Наливкин предоставлял всем интересующимся свои монографии в рукописях, например „Брахиоподы турнейского яруса Урала“.

Каждая из этих работ послужила фундаментальным обоснованием возраста вмещающих толщ и стратиграфического расчленения палеозоя Урало-Новоземельской геосинклинали в целом.

Дмитрий Васильевич с самых первых шагов в качестве палеонтолога задумывался о сущности вида. Особенно интересной представляется мысль (высказанная им на сессии ВПО в 1978 г.), что в Природе выражены филогенетические ряды, а не линнеевские роды и виды. Знаменательно, что он же был пионером в деле применения при изучении вида на ископаемом материале вариационной статистики (1915 г., 1925 г.). В связи с убежденностью в кратковременности (по геологическим масштабам) существования вида Дмитрий Васильевич считал, что палеонтолог выделяет практически лишь „условный“ вид. Приверженность к „узкому“ пониманию объема видов позволила Д.В. Наливкину детально расчленить ряд ярусов девона и карбона (на Урале, Русской платформе, в Казахстане, Тянь-Шане). Что касается одной из самых острых проблем эволюции – вымирания, – хочется напомнить слова ученого, что „одними внешними условиями вымирание не объяснишь“.

Дмитрий Васильевич посвятил не одну работу истории науки и ее выдающимся представителям. В широко известной книге о женщинах-геологах [4] Дмитрий Васильевич уделяет большое место исследовательницам своего любимого Урала, какими были геологи и палеонтологи В.А. Варсанюфьева, Т.А. Добролюбова, Д.М. Раузер-Черноусова, Е.Д. Сошкина, В.Б. Тризна, М.И. Шульга-Нестеренко. Для всех этих замечательных исследовательниц у Д.В. Наливкина находятся теплые слова и яркие образы.

Над книгой воспоминаний о женщинах-геологах Дмитрий Васильевич продолжал работать.

Тяжелыми словами приходится заканчивать эту небольшую статью по моему слову на сессии ВПО в Свердловске.

3 марта 1982 г. Дмитрия Васильевича не стало.

Еще много, много лет геологи, палеонтологи, естествоиспытатели будут обращаться к трудам и замечательному образу академика Д.В. Наливкина – патриарха советской геологии на протяжении многих десятков лет.

## Л и т е р а т у р а

1. Н а л и в к и н Д.В. Фауна силура и девона Северного острова Новой Земли. - Тр. Аркт. ин-та, 1936, т. 58, геол., с. 7-32.
2. Н а л и в к и н Д.В. Геологическая история Урала. Свердловск, 1943. 94 с.
3. Н а л и в к и н Д.В. Фауна верхнего и среднего девона восточного склона Башкирского Урала. М., 1951. 65 с.
4. Н а л и в к и н Д.В. Наши первые женщины-геологи. Л., 1979. 216 с.

Д. В. Н а л и в к и н

### РАННЕДЕВОНСКИЙ ПЕРЕРЫВ В ПРИБАЛТИКЕ<sup>1</sup>

Каждое явление имеет свою противоположность и каждое явление должно изучаться во взаимосвязи с явлениями смежными, а также с более ранними и более поздними.

Размыв всегда происходит одновременно с накоплением осадков в соседнем районе. Перерыв занимает какое-то время - краткое или длительное. В течение этого времени органический мир, конечно, изменяется. Соответственно, перерыв, как и толщи осадков, должен иметь свою биостратиграфическую характеристику.

Раннедевонский перерыв в Прибалтике устанавливается по отсутствию морских нижнедевонских отложений с фауной. В это время откладывались наземные и лагунные красноцветы с „панцирными рыбами“. Изучение этих рыб показало, что осадконакопление шло почти непрерывно. Позднесилурийские формы сменяются раннедевонскими, а последние - среднедевонскими. Эти „рыбы“ жили в обособленных бассейнах и представляли собой исключительно интересные и своеобразные группы. Из них возникали животные, первыми перешедшие к жизни на суше.

Отложения бассейнов, в которых жили „рыбы“, представлены преимущественно терригенными красноцветными породами. Это так называемый „древний красный песчаник“. Более редки хемогенные породы, чаще всего - гипсы. Мощности отложений небольшие. Характерно почти полное отсутствие грубообломочных пород - конгломератов и брекчий.

Отложения эпохи перерыва распространены довольно широко, но не повсеместно. За пределами их распространения, на огромных пространствах севера и востока Русской плиты, а также на Балтийском щите нижнедевонских отложений нет; скорее всего

<sup>1</sup> Подготовлено к печати Р.Ф. Геккером и В.Д. Наливкиным.

их вообще не было. Среднедевонские базальные песчаники ложатся или на докембрийские осадочные породы, или прямо на кристаллический фундамент. Лишь в Печорской синеклизе средний девон подстилают карбонаты силура, а частично, возможно, — самых низов нижнего девона. Это были области размыва. В то время они представляли собой приподнятую холмистую равнину. Отсутствие наземной растительности делало ее сухой пустыней, а расположение в приэкваториальной зоне — очень жаркой. Лишь в пониженных районах накапливались осадки и располагались опресненные бассейны, в которых обитали „панцирные рыбы“.

Южная граница равнины совпадала с границей Средиземноморской геосинклинали. Она намечается сейчас отдельными выходами морского нижнего девона с фауной. Особенно характерны рифогенные карбонатные массивы. Восточная граница образована Уральским рифтом. Здесь также широко развиты среднедевонские рифовые известняки, постепенно переходящие вниз по разрезу в силурийские. Нет значительного перерыва и на Новой Земле. Раннедевонский перерыв в этих геосинклиналях сильно сокращен, а местами, возможно, он отсутствовал полностью. Границы этих геосинклиналей, возникших на месте рифтовых прогибов, можно считать основной границей распространения раннедевонского перерыва на юге и востоке. Западная граница намечается только в Аппалачской геосинклинали. Ее положение искажено дрейфом континентов при образовании Атлантического океана.

Раннедевонский перерыв представляет собой крупное явление, широко распространенное на многих континентах. Оно изучено еще далеко не полно. Еще хуже изучены более мелкие перерывы, их распространение, осадки, откладывавшиеся на суше, синхроничные времени размыва, морские осадки вне областей перерыва и комплексы фауны, жившей в промежуток времени, соответствующий перерыву.

Перерывы бывают разные — надводные и подводные. Для подводных перерывов искать синхроничные наземные отложения, конечно, бесполезно, но распространение и длительность перерывов, соответствующие им осадки в соседних районах, конечно, изучать необходимо. Для понимания такого интересного явления, как перерывы, изучение должно производиться целенаправленно. Если при этом учесть, что многие слои отделяются друг от друга совсем небольшими перерывами, то проблема перерывов разрастается в громадную, многостороннюю и очень интересную задачу.

ЗНАЧЕНИЕ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА  
ДЛЯ ПОИСКОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ  
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Успешное ведение поисков месторождений полезных ископаемых, генезис и локализация которых связаны как с эндогенными, так и с процессами осадконакопления и с особенностями структуры осадочной оболочки Земли, самым непосредственным образом зависит от правильного определения возраста обследуемых толщ. Основным методом определения возраста осадочных толщ фанерозоя является палеонтологический метод. Он дает достаточно точные результаты при изучении слабо измененных пород, в которых органические остатки сохраняются хорошо. Возраст же пород, сильно измененных, не содержащих органических остатков, по мнению многих, определяется с трудом и очень часто сильно искажается.

В настоящей статье рассмотрены примеры, показывающие, насколько меняются представления о возрасте и возможной перспективности на полезные ископаемые ряда конкретных толщ в зависимости от тщательности поисков в них органических остатков. Прежде всего, рассмотрим примеры определения возраста зелено-сланцевых и кремнисто-глинисто-углистых толщ, с которыми связан комплекс различных рудных и нерудных полезных ископаемых. Такие толщи часто считаются практически „немыми“, и поэтому ошибочно относятся к докембрию [1, 2, 3, 4, 6, 7, 8]. Однако в процессе тщательного изучения зелено-сланцевых и кремнисто-глинисто-углистых пород в них обнаруживаются остатки спор, пыльцы, хитиновых, граптолитов, брахиопод, члеников морских лилий, фораминифер, радиолярий, обрывков и целых экземпляров высокоорганизованных растений, кусков кутикул. Расширяется и географическое распространение пород, содержащих различные ископаемые остатки непосредственно в полезном ископаемом, например, в фосфоритах. В настоящее время в так называемых „немых“ толщах выявлены органические остатки в Казахстане (Каратау, Улутау, Еременьтау, Атасу, Джунгарский Алатау), в Средней Азии (Кызылкумские возвышенности и Султан Уиз-даг), на Урале, в Саянах, в Карелии и на Кольском полуострове. Это ощутимо отражается не только на многих теоретических проблемах, но и на решении ряда практических задач, сопряженных с прогнозированием, поисками и разведкой месторождений многих полезных ископаемых.

В соответствии с прежними представлениями о докембрийском возрасте кремнисто-глинисто-углистых образований многие исследователи первую эпоху формирования крупных фосфоритовых месторождений относят к позднему протерозою или к раннему кембрию (СССР, МНР, Австралия). В свете же новых данных

и анализа литературы такое мнение представляется ошибочным. Так, крупнейший в СССР Каратауский фосфоритоносный бассейн сопряжен не с венд-кембрийскими, а с верхнепалеозойскими отложениями, содержащими остатки мелких фораминифер, сфинктозой, богатые комплексы спор и пыльцы [1, 2]. Фораминиферы, споры и пыльца имеются и в самих фосфоритах. В подстилающих породах, ранее относимых к протерозою, выявлены позднеордовикско-силурийские хитинозои, обрывки граптолитов и беззамковые брахиоподы, спикулы губок, строматолиты, онколиты и микрофитоциты. Непосредственно под фосфоритами обнаружены верхнепалеозойские сфинктозои, а в фосфоритах с обломочной текстурой — мелкие ханцелории и беззамковые брахиоподы. В перекрывающих карбонатных породах с брекчиевидной текстурой выявлены разнообразные мезозойские (в основном юрские) спорово-пыльцевые комплексы.

Обычно каратауские фосфориты и вмещающие их отложения сопоставляют с фосфоритоносными отложениями В. Саяна и с хубсугульскими, известными в МНР [8]. Если такое сопоставление правильно, то можно предполагать изменение представлений об их возрасте и стратиграфическом положении так же, как это установлено в Каратау. По Восточному Саяну такое предположение уже получило палеонтологическое обоснование, содержащееся в докладе А.М. Обута, Н.М. Заславской, Ю.Н. Катюхи на XXV сессии ВПО. В этом докладе сообщалось о находке комплекса ордовикско-девонских остатков граптолитов и хитинозой в породах, ранее относимых к среднему-верхнему протерозою и считавшихся бесперспективными в отношении фосфоритоносности. Рассматриваемые породы распространяются в южном направлении и на территории МНР, в Хубсугульском фосфоритоносном бассейне [8]. Однако по существующим представлениям в обоих бассейнах фосфоритоносные отложения перекрываются палеонтологически охарактеризованными ниже-среднекембрийскими карбонатными породами, что, казалось бы, исключает более молодой палеозойский возраст фосфоритоносных толщ. Но в Каратауском фосфоритоносном бассейне в настоящее время палеонтологически обоснован позднепалеозойский возраст фосфоритов, а в связи с этим тщательно изучен характер контакта их с кембрийскими отложениями, и установлено, что природа его не нормальная стратиграфическая, а тектоническая. Возможно, такое соотношение пород имеет место и в Хубсугульском бассейне. Фосфоритоносные отложения и фосфориты в Каратау по составу пород, их последовательности в разрезе, сменяемости фаций, характеру структур и текстур вмещающих пород и фосфоритов, а также по многим другим признакам почти во всех деталях сопоставимы с пермской палеонтологически охарактеризованной формацией Фосфория Скалистых гор Сев. Америки, с которой сопряжены крупные фосфоритовые месторождения [4, 5]. Эта формация перекрыта достоверно триасовыми карбонатными породами. Обнаружение в Каратау мезозойских карбонатных пород с юрскими

спорово-пыльцевыми комплексами, залегающих на фосфоритах одного из месторождений Каратауского бассейна, свидетельствует о наличии в нем и этого звена. В пользу такого сопоставления свидетельствуют данные и по другим смежным районам Казахстана. Так, кремнисто-глинисто-углистые породы, сопряженные с „немymi” „тиллитоподобными породами” в Б. Каратау и содержащие конкреционные фосфоритовые руды, обычно сопоставляемые с малокаратаускими фосфоритоносными толщами [6, 7], при дополнительной тщательной проверке оказались также содержащими мелких фораминифер, споры и пыльцу каменноугольно-пермского возраста. В „тиллитоподобных породах” (кern одной скважины, гл. 100 м) был установлен комплекс мелких разновозрастных (карадокских, силурийских, девон-каменноугольных) фораминифер вместе с верхнепалеозойскими спорово-пыльцевыми комплексами, а в подстилающих породах, ранее относимых к рифею, выявлены ископаемые остатки члеников морских лилий позднедевонско-турнейского возраста.

Все это позволяет уточнить и возраст магматических пород, считавшихся ранее протерозойскими. Они, несомненно, более молодые - палеозойские, не древнее раннего карбона, а в ряде случаев и мезозойские, что подтверждается радиологическим определением (от 300 до 119 млн. лет), выполненным калий-аргоновым методом по биотиту, полевым шпатам, селадониту и аутигенному глаукониту.

Другим показательным примером является изменение представлений о возрасте так называемых „немых” архей-протерозойских толщ в Улутауском районе Центрального Казахстана. Автором настоящей статьи по геологическим данным обосновывался возраст некоторых из этих пород, что в последнее время подтверждается находками мелких фораминифер, миоспор, крупномерных растительных остатков плауновидных, характерных для девона и карбона. Новые палеонтологические данные хорошо подтверждаются и новыми радиологическими данными по магматическим породам, указывающим в основном на девон-каменноугольное и более позднее время формирования их (от 400 до 300 млн. лет).

Возможность омоложения возраста древних немых толщ надо иметь в виду и для других регионов - Средней Азии, Алтае-Саянской области, Урала и окраинных частей Русской и Сибирской платформ. В этих регионах позднепротерозойские (вендские) отложения по общему облику пород имеют большое сходство с красноцветными девонскими и с пестроцветными позднепалеозойскими отложениями.

То же нужно отметить в связи с изучением широко распространенных зелено-сланцевых толщ, также считаемых „немymi”. Особенно это относится к таким образованиям в пределах складчатых систем, где они обычно состоят из обломочных, карбонатных, кремнистых и вулканогенных пород, сильно измененных и превращенных в зелено-серые филлитовидные сланцы, кварцито-

видные разновидности, порфиритоиды и порфириды. Среди них нередко залегают железо- и марганецсодержащие руды. На территории Казахстана они известны в Карсақпай-Улутауском районе, в Бетпақдале, в Агадырском районе, в Северном Прибалхашье, в Каратау. В основном железосодержащие породы сопоставляют с карсақпайскими железистыми кварцитами, которые, по аналогии с криворожскими рудами, относят к протерозою. Однако, по мнению автора, эти толщи и приуроченные к ним железистые руды, являются палеозойскими, точнее ордовикско-силурийско-девонскими. Такое представление в ряде мест, в том числе и в Каратау, подтверждено палеонтологически. Например, в „протерозойской“ кокджотской серии в Каратауской системе были обнаружены остатки хитинозой, граптолитов, беззамковых брахиопод ордовик-силурийского возраста.

Анализ имеющихся геологических материалов по становлению вулканогенно-осадочного чехла земной коры позволяет высказать предположение, что формирование большинства месторождений многих полезных ископаемых происходило в тесной зависимости от хода и характера геосинклинального процесса [3]. Эндо- и экзогенные процессы в тесном взаимодействии определяли становление многих месторождений полезных ископаемых. Наиболее наглядно это, пожалуй, проявилось при фосфоритообразовании, происходившем в тесной связи с развитием растений и беспозвоночных животных. Фосфор, выносимый при вскрытии кристаллического архей-протерозойского основания и при разрушении его и переотложении продуктов его дезинтеграции, сначала способствовал развитию морской мелководной флоры. Свидетелями этого, по-видимому, являются многочисленные строматолиты в рифейских карбонатных породах. Позднее он стал основой формирования скелета появившихся беспозвоночных, в частности беззамковых брахиопод. После отмирания остатки этих организмов накапливались в песчано-глинистых породах и впервые в истории развития земной коры в ордовикское время явились источником месторождений фосфоритов. При последующих стадиях становления земной коры, в связи с интенсификацией тектоно-магматических процессов, усиливался привнос фосфора, сопровождавшийся также еще освобождением его из разрушаемых геологических образований. Наиболее благоприятная обстановка возникла в конце палеозоя, когда в областях сопряжения геосинклиналей и сформировавшихся платформ, в условиях мелководного морского режима и неглубоких прогибов, ограниченных подводными геоморфологическими и геохимическими барьерами, происходило интенсивное фосфатонакопление. Этому сильно способствовало интенсивное отмирание и разложение беспозвоночных и растений. Так в позднем палеозое сформировались первые крупнейшие месторождения пластовых фосфоритов, сопровождаемых карбонатными и обломочными породами, среди которых немаловажную роль играют кварц-глауконитовые песчаники. Обломочная структура и текстура фосфоритов и вмещающих их

пород, наличие в обломках разнообразных ископаемых остатков беспозвоночных и растений, а в ряде случаев и обломков, похожих на зубы позвоночных, черный или почти черный цвет пород и другие признаки в совокупности позволяют говорить об их прибрежно-морском образовании в дельтовых зонах крупных континентальных потоков, стекающих в мелководные бассейны. На это указывает и тесное сопряжение фосфоритов с комплексом пестроцветно-красноцветных отложений, часто с неправильной косой слоистостью, а также развитие карбонатных пород доломитов и местами вулканогенных зеленовато-красноватых пород с минералом селадонитом.

Итак, обнаружение ископаемых остатков палеозойских беспозвоночных и растений в так называемых „немых“ толщах открывает большие возможности в более прочном научном обосновании поисков месторождений многих полезных ископаемых.

### Л и т е р а т у р а

1. Б о р о в и к о в Л.И. Первая находка ископаемых остатков сфинктозоа в малокаройской свите хр. Каратау (Южный Казахстан). - Бюлл. Моск. общ. испыт. прир., 1978, отдел геол., т. 53, № 5, с. 5-14.
2. Б о р о в и к о в Л.И. Комплексование радиометрических и палеонтологических данных для решения стратиграфических задач. - В кн.: Палеонтология. Стратиграфия. Междунар. геол. конгресс, XXVI сессия. Докл. сов. геологов. М., 1980, с. 146-153.
3. Б о р о в и к о в Л.И. Характер и роль геосинклинального развития в истории развития Земли. Л., 1982 (Тр. ВСЕГЕИ, т. 304, с. 25-36).
4. Б у ш и н с к и й Г.И. Древние фосфориты Азии и их генезис. М., 1966. 192 с.
5. Б у ш и н с к и й Г.И. Формация Фосфория. М., 1969. 169 с.
6. Геология СССР. Т. XX. Центральный Казахстан. Геологическое описание, кн. 1. М., 1972. 532 с.
7. Геология СССР. Т. XI. Южный Казахстан. Геологическое описание, кн. 1. М., 1971. 534 с.
8. Геология Монгольской Народной Республики. М., 1973, т. I, с. 82-112; т. III (1977), с. 591-598.

Б.А. Попов, Г.Н. Папулов,  
М.Г. Брейвель, А.Н. Ходалевич

## РОЛЬ И ЗАДАЧИ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РАЗВИТИИ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ УРАЛА

Урал — старейшая горно-заводская провинция, дающая стране минеральное сырье свыше двух с половиной столетий, поэтому фонд „легко открываемых“ месторождений полезных ископаемых исчерпан и для расширения минерально-сырьевой базы необходимо применение всех методов современной геологической науки, среди которых особо важное место принадлежит стратиграфо-палеонтологическому.

Кроме решения практических задач ближайшей перспективы, данные стратиграфии служат фундаментом всех теоретических построений геологической науки, без которых невозможны тектонические, формационные, палеогеографические, металлогенические построения, направленные на прогнозирование полезных ископаемых.

С целью применения современных достижений биостратиграфии для геологического картирования и прогнозирования геолого-поисковых работ были составлены и изданы Унифицированные и корреляционные стратиграфические схемы докембрийских и фанерозойских отложений Урала, Пай-Хоя и Новой Земли (Свердловск, 1980 г.). Несмотря на наличие ряда дискуссионных положений и нерешенных проблем, мы надеемся, что эти схемы будут служить надежной канвой для всех геологических исследований в регионе на ближайшие две пятилетки.

На геологических картах Урала любого масштаба в осевой зоне хребта показывается комплекс метаморфических образований (кварцитов, сланцев, конгломератов, карбонатов), геологический возраст которых оценивается от архея до ордовика включительно. Ввиду отсутствия в породах этого комплекса фаунистических находок, стратиграфическое положение всего комплекса, и особенно возрастные взаимоотношения отдельных его подразделений, до последнего времени определялись различными методами (в том числе радиogeологическими), за исключением палеонтологического. Все проблемы стратиграфии пород этого комплекса вызвали острые дискуссии и принимались условно. Между тем образование рассматриваемого метаморфического комплекса являющаяся вместилищем многих важных полезных ископаемых: магнетитов, кварцитов, железных руд, баритов; месторождения их относятся к стратиформному типу, и от решения проблем стратиграфического положения залежей во многом зависит правильное направление поисковых и разведочных работ на это минеральное сырье.

Наиболее значительные изменения наших представлений, отображенные во вновь изданных стратиграфических схемах Урала,

произошли именно в вопросах стратиграфии этих древних метаморфических толщ Урала. Эти изменения связаны с выявлением возможности применения и для этих толщ, возраст которых теперь достаточно уверенно определяется верхним докембрием-рифеем, палеонтологического метода. Стратиграфическое расчленение рифейских образований основывается на выделении здесь четырех уровней остатков жизнедеятельности древних организмов — строматолитов и микрофитолитов.

В основных разрезах Башкирского и Ляпинского антиклинориев удалось установить единые комплексы остатков и следов жизнедеятельности организмов в укской, миньярской, маньинской, мороинской, катавской и пуйвинской свитах. Первый успех, а также анализ материалов по соседним регионам показывают, что и для докембрия, во всяком случае для рифея, путь к созданию надежной стратиграфической основы для геологических прогнозов лежит через палеонтологические исследования, разумно сочетающиеся с данными радиогеологических определений.

Наиболее экономически важные полезные ископаемые приурочены к геосинклинальному этапу развития Урала.

Такие первостепенные для региона полезные ископаемые, как магнетиты скарновых месторождений, ассоциирующиеся с гранитами завершающей стадии развития Уральской геосинклинали, медноколчеданные руды, генетически связывающиеся с вулканитами эвгеосинклинальной ее фазы, многочисленные полезные ископаемые, характерные для офиолитового пояса Урала (асбест, хромит, минералы платиновой группы и др.) — все они четко приурочиваются к определенным этапам геологического развития структуры региона. Металлогенетические карты на все виды полезных ископаемых геосинклинальной стадии развития Урала строятся на четкой стратиграфической канве, которая выработана многолетними кропотливыми исследованиями нескольких поколений уральских и ленинградских палеонтологов и биостратиграфов.

Для полезных ископаемых, залегающих пластообразно внутри пачек осадочных пород, как, например, каменные угли или бокситы, значение палеонтологического метода при поисках не вызывает сомнения, здесь основным критерием заложения поисковых горных выработок служат фоссилии, заключающиеся в породах подошвы и кровли.

Наиболее наглядно значение биостратиграфического метода в обеспечении минеральным сырьем народного хозяйства страны выявляется на примере открытия и разведки месторождений палеозойских бокситов Сев. Урала. К началу первой пятилетки алюминиевой промышленности в Советском Союзе практически не существовало, а без отечественного алюминия не могло развиваться самолетостроение.

Целеустремленные поиски бокситового сырья, предпринятые Уральским геологическим управлением на восточном склоне Урала, привели уже в 1929 г. к открытию залежей бокситов в

меловых отложениях в Режевском и Каменск-Уральском районах Зауралья.

Одновременно с этим (в 1930 г.) Н.А. Каржавиным было установлено, что бедное железорудное месторождение „Красная Шапочка“ является месторождением алюминиевых руд, высоко-сортных бокситов. Высказываемые предположения о меловом возрасте бокситов „Красной Шапочки“, по аналогии с открытыми месторождениями Каменск-Уральского района, были отвергнуты после проведения первых же палеонтологических исследований, что дало верное направление плану поисково-разведочных работ и определило большие перспективы бокситопроявлений.

На основании изучения органических остатков в кровле и подошве пластов боксита было установлено наличие нескольких горизонтов рудопроявлений в различных горизонтах девонских отложений. Постоянное участие палеонтологов во всех стадиях разведки позволило установить с минимальными затратами на дорогостоящее бурение глубоких скважин наличие обширного бокситоносного бассейна, являвшегося основным поставщиком алюминиевого сырья в стране в годы Великой Отечественной войны и в послевоенные годы.

Поисковые работы на бокситы на западном склоне Урала выявили рудопроявления в этом регионе, также среди девонских отложений, но, как показало изучение органических остатков, проявляющиеся на более высоком стратиграфическом уровне, в пашийском горизонте раннефранского и в орловском горизонте позднефранского возраста. В настоящее время разрабатываются только бокситы орловского горизонта на Южном Урале, но находки все новых рудопроявлений вдоль хребта до Полярного Урала не исключают возможности выявления здесь новых месторождений.

Одними из важнейших полезных ископаемых, приуроченных к силуро-девонскому этапу развития Уральской геосинклинали, являются медные колчеданы. В настоящее время считается установленной их генетическая связь с древними вулканическими постройками, однако стратиграфическая приуроченность рудообразования также является важным поисковым критерием и потому биостратиграфические исследования осадочно-вулканогенных толщ, вмещающих медноколчеданные месторождения, всегда являлись одной из главных задач уральских палеонтологов. Несмотря на большие трудности стратификации вулканогенных образований, основные их полсжения для силуро-девонских образований Урала разработаны и успешно применяются при геологическом картировании и поисково-разведочных работах на медноколчеданные руды. Дальнейшее улучшение схемы стратиграфии и корреляции стратонов лежит в сочетании использования для ее обоснования наряду с традиционными группами фоссилий (таких, как кораллы, брахиоподы и другие) также радиолярий, конодонтов, миоспор.

Хорошая насыщенность органическими остатками каменноугольных и нижнепермских отложений Урала и их высокая степень изученности позволяют успешно использовать палеонтологический метод при проведении геологоразведочных работ на каменный уголь на Урале и в Печорском бассейне, а также на нефть в районах Предуралья. Особенно высокие требования мы должны предъявлять к разработке палеонтологической основы стратиграфической шкалы пермских отложений еще и потому, что ее разрез является стратотипическим для системы, единственной из систем фанерозоя, установленных на территории нашей страны.

Мезозойские и кайнозойские образования сформировались в платформенный этап развития Урала, поэтому здесь преобладают континентальные отложения тектонических и денудационных депрессий – речные, озерные, а также образования кор выветривания. На границе Уральской складчатой системы с Западно-Сибирской плитой распространены осадки эпиконтинентальных, краевых морских бассейнов. Характер этих образований выдвигает на первый план проблемы корреляции морских, прибрежно-морских и континентальных отложений.

Нижняя часть этого комплекса – отложения триасового возраста – содержит промышленные залежи бурого, энергетического угля. С помощью палеоботанических методов в первом приближении произведена *корреляция разобренных депрессий, выполненных угленосными осадками*, однако эта работа должна быть продолжена, она будет иметь особенно существенное значение для районов Приполярного Урала.

Проблемы стратиграфии юрских, меловых и палеогеновых отложений общие. Это уточнение стратиграфии континентальных и прибрежных отложений, корреляция их с осадками морских бассейнов Западно-Сибирской плиты. Важны и проблемы корреляции отложений различных районов Урала, в частности, восточного и западного его склонов.

В Приуральской части Западно-Сибирской равнины юрские и меловые отложения являются вмещающим месторождений нефти и газа, минеральных и термических вод, к палеогеновым осадкам морского генезиса приурочены залежи руд марганца. Континентальные образования Урала заключают россыпные месторождения ряда металлов, в них известны залежи огнеупорных и бентонитовых глин, бокситов и других полезных ископаемых. При прогнозировании и поисках всех этих важнейших видов минерального сырья палеонтологический метод является одним из ведущих.

С четвертичными отложениями связан комплекс обыденных, но имеющих первостепенную важность для всего народного хозяйства страны полезных ископаемых. Это строительные материалы – щебень, песок, кирпичная глина, балластный камень, а также питьевая вода. Поэтому изучение четвертичных образований необходимо не только для познания последней страницы

истории нашей планеты, но и с чисто практических позиций. Достижением последних лет в решении проблем стратиграфии и палеогеографии антропогена явился переход на биостратиграфическую (с учетом климатостратиграфии) основу стратиграфии отложений, что, безусловно, подводит прочную базу и под решение этой важной проблемы.

Таким образом, биостратиграфический метод в геологии и на сегодня все еще является одной из главнейших, надежных и точных фундаментальных основ не только геологической теории, но и геологоразведочной практики.

Несмотря на известные успехи уральских стратиграфов и палеонтологов, не может не вызвать беспокойства состояние дела с обеспечением кадрами палеонтологов в Уральском регионе.

Уже ряд лет происходит сокращение выпуска специалистов палеонтологов, геологов с палеонтологическим уклоном в университетах и горных вузах страны. Кадры палеонтологов в производственных геологических объединениях и научно-исследовательских институтах постепенно сокращаются. За последние 10 лет в палеонтологических группах геологических организаций страны число квалифицированных палеонтологов сократилось в 2 раза.

Выпуск палеонтологов в горных вузах почти полностью прекратился, в них резко сократилось количество часов, предусматривающихся на курсы исторической геологии с элементами палеонтологии.

Кафедра исторической геологии и палеонтологии занимала в свое время заметное место в геологической жизни Урала. На кафедре за 25 лет подготовлено свыше 100 палеонтологов (20 кандидатов наук), работающих (или работавших) в различных частях Советского Союза. Сейчас вообще стоит под вопросом самостоятельное существование кафедры.

Все впечатляющие примеры, приводившиеся в многочисленных докладах на XXVI сессии ВПО о значительной роли биостратиграфии и палеонтологии в деле наращивания минерально-сырьевой базы страны, настоятельно требуют улучшения постановки подготовки специалистов палеонтологов в вузах страны и укрепления палеонтологических групп в производственных геологических объединениях Министерства геологии РСФСР и научно-исследовательских институтах геологического профиля Министерства геологии СССР, Министерства нефтяной и газовой промышленности СССР, Академии наук СССР и Академий наук союзных республик.

ЖИВОЕ ВЕЩЕСТВО БИОСФЕРЫ  
И ЭКЗОГЕННАЯ МИНЕРАГЕНИЯ

В экзогенной минерагении вплоть до 50-60-х годов нашего века господствовали представления о доминировании абиогенных факторов рудогенеза. Представления В.И. Вернадского о живом веществе как о самой мощной геологической силе по существу не учитывались. И лишь в последние десятилетия возрос интерес к роли живого вещества биосферы в экзогенных геологических процессах; важное значение в этом отношении имела У сессия ВПО [3]. Появились обобщающие публикации, где рассмотрена многообразная деятельность живого вещества при формировании экзогенных месторождений полезных ископаемых [6, 7, 8, 16, 23]. Сформулирован „закон Вернадского“, который гласит: „Миграция химических элементов в биосфере осуществляется или при непосредственном участии живого вещества (биогенная миграция), или же она протекает в среде, геохимические особенности которой ( $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $H_2S$  и т. д.) обусловлены живым веществом, как тем, которое в настоящее время населяет данную систему, так и тем, которое действовало в биосфере в течение геологической истории“ [12, с. 215].

Не затрагивая всего многообразия биогенных факторов, контролирующих формирование экзогенных месторождений, рассмотрим лишь некоторые результаты новейших исследований, касающихся роли живого вещества при накоплении в осадочных толщах Р, Fe, Mn, Al, Au и U. В минерагении этих элементов за последние годы получены наиболее интересные результаты.

Фосфор. Недавнее открытие и изучение фосфоритовых конкреций в океанских осадках прояснили условия образования некоторых типов фосфоритов и позволили сформулировать биогенно-диагенетическую теорию их формирования [2].

Современное фосфоритообразование в океанах локализовано главным образом в зонах апвеллингов, причем довольно четко прослеживается зависимость интенсивности фосфатонакопления от биологической продуктивности шельфа. Основным первичным концентратором Р из морской воды является фитопланктон [24], а в осадок Р попадает главным образом в виде фекальных комочков зоопланктона. Осадки в ходе диагенеза дегидратируются и постепенно преобразуются в плотные фосфатные зерна и желваки. Абиогенные минералы Р в осадках современных акваторий представляют собой исключительную редкость. Экспериментально доказана невозможность образования фосфатов в морской обстановке без участия живого вещества [22].

Железо и марганец. Исследование океанских конкреций имеет большое значение также и для экзогенной минерагении Fe и Mn. Ю.И. Сорокин [14] показал, что в водной толще Fe интенсивно потребляется фитопланктоном, а осаждение его (а также

Mn) в значительной мере осуществляется планктонными и бентосными фильтрующими организмами. Значительный вклад в седиментацию Fe могут вносить и агглюгирующие фораминиферы [19]. Дальнейшее преобразование соединений Fe и Mn на дне морей и океанов осуществляется железо-марганцевыми бактериями, чехлы которых найдены в конкрециях [5, 17]. Ведущая роль микроорганизмов в накоплении Fe и Mn в современных внутриконтинентальных обстановках была показана ранее [13, 21]. Предполагается, что ныне действующие механизмы осаждения Fe и Mn существовали в биосфере по крайней мере на протяжении всего фанерозоя, а возможно - и в докембрии [16, 17].

Алюминий. По вопросу о происхождении бокситов принципиально новые результаты за последние годы получены Т.В. Аристовской [1]. По этим данным, накопление глинозема в современной биосфере происходит за счет минерализации алюмоорганических соединений, осуществляемой под действием микроорганизмов. В свою очередь, алюмоорганические соединения образуются как при биогенной деструкции первичных алюмосиликатов, так и при разложении отмерших растительных остатков, содержащих соединения Al. Извлечение последних из алюмоорганических комплексов производят бактерии из рода *Metallogenium* в симбиозе с микроскопическими грибами. Мицелий этих грибов оказался инкрустированным снаружи бесцветными соединениями Al (видимо, его гидроокисью).

Для проверки биогенной гипотезы образования бокситов были изучены образцы современных и древних бокситов. Из современных латеральных бокситов Гавайских островов была выделена культура *Metallogenium*, развивающаяся совместно с грибом из рода *Penicillium*. Изученные образцы древних бокситов жизнеспособных микробных клеток не содержали, однако в массовых количествах в них были обнаружены фоссилизированные бактерии, морфологически сходные с *Metallogenium*. На некоторых участках препаратов все структурные элементы бокситов были представлены более или менее плотными скоплениями отмерших бактериальных клеток.

Все эти факты наряду с результатами ранее проведенных исследований [см. 7] могут служить серьезными аргументами возможности биогенного образования бокситов.

Золото. Наиболее поразительным фактом, установленным за последние десятилетия, является участие живого вещества в геохимических циклах Au и U. Так, недавними экспериментальными исследованиями показано [9, 10], что микроорганизмы участвуют как в выщелачивании Au из вмещающих пород, так и в его осаждении из водных растворов. В процессах выщелачивания наиболее активными оказываются представители рода *Bacillus*. В лабораторных условиях из песка с тонкодисперсным Au при его исходном содержании  $1 \text{ г/м}^3$  за 10 суток бактериального воздействия удалось выщелочить 82% рудного компонента.

Противоположный процесс - осаждение Au - наиболее активно осуществляют в биосфере плесневые грибы рода *Aspergillus*. Чем выше pH, тем полнее происходит извлечение Au из окружающей среды. Грибной мицелий за два часа контакта с коллоидным раствором Au извлекает 99% рудного компонента, причем образующаяся грибная масса содержит Au в виде довольно крупных частиц.

Таковы современные экспериментальные данные. По существу, они являются фактическим подтверждением новой гипотезы о биогенном накоплении Au в протерозойских конгломератах, разработанной на материале месторождения Витватерсранд (ЮАР). Автор этой гипотезы Д.К. Холлбауэр [20] убедительно продемонстрировал генетическую связь золотого оруденения с органическим веществом конгломератов. Это органическое вещество большей частью представляет собой остатки лишайниководобных низших растений, названных автором *Thuchomyces lichenoides*. Сплошной ковер из этих растений на сотни квадратных километров покрывал низменную равнину, периодически подвергающуюся затоплениям. Мелкие частицы Au, переносимые временными водными потоками, задерживались ковром растительности. Впоследствии Au частично усваивалось растениями, а после их отмирания сохранялось в осадках в виде тонких нитей.

Уран. Участие живого вещества в геохимическом цикле U стало выясняться с середины 60-х годов. Сейчас на смену господствовавшим абиогенным гипотезам накопления U - хемогенной и сорбционной - приходит биогенная концепция [4, 11, 18]. Согласно этой концепции, накопление урана в водных бассейнах осуществляется главным образом планктонными организмами: диатомовыми и харовыми водорослями, кокколитофоридами и другими, а также бактериями и бентосными водорослями. В отдельные отрезки геологической истории (D<sub>3</sub>-C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>, J<sub>3</sub>-K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>, P<sub>2</sub><sup>2-3</sup>), когда концентрация U в водной среде повышалась, накапливались планктоногенные осадки, из которых в процессе последующих преобразований формировались породы с промышленными концентрациями рудного компонента. В протерозое биохимическое накопление U (наравне с Au) на поверхности материков осуществлялось *Thuchomyces lichenoides* [20].

Мы рассмотрели лишь некоторые примеры деятельности живого вещества по концентрированию рудных элементов в экзогенных условиях. Разумеется, существовали и другие механизмы формирования экзогенных месторождений. На рассмотренных примерах отчетливо выявляется тенденция неудовлетворенности исследователей абиогенными построениями и возрастание интереса к биогенным концепциям генезиса осадочных полезных ископаемых. Представления В.И. Вернадского, Я.В. Самойлова, Л.С. Берга, Б.В. Перфильева и А.Г. Вологодина о биогеохимическом механизме формирования руд P, Fe, Mn и Al, отвергаемые в 30-50-е годы, сейчас активно разрабатываются и получают под-

тверждение и развитие на новом фактическом материале. Более того – обнаруживается важная роль жизни в формировании руд даже столь „биофобных“ элементов, какими некогда казались Au и U, а также и многих других видов полезных ископаемых [3, 7, 8, 14, 15, 16, 23].

Нельзя забывать, что все запасы минерального сырья в конечном счете исчерпаемы. Одна из фундаментальных проблем, которая неотвратимо встает перед человечеством, – разработка технологий концентрирования химических элементов из их рассеянного состояния в окружающей среде. Человечество не пройдет тогда, в частности, мимо огромных запасов полезных элементов, которые находятся в морской воде: ведь в ней растворены Au и U, Mo и Ra, W и V, Ta и Nb. Этот список можно продолжать – в него входят практически все элементы таблицы Менделеева. При этом суммарное содержание Au, U и редкоземельных элементов в морской воде превосходит их запасы на суше.

Нет сомнения, что задача извлечения полезных элементов из морской воды будет решена только тогда, когда человечество научится в полной мере использовать возможности самой мощной геологической силы биосферы – ее живого вещества.

Проблема, вынесенная в заголовок данной статьи, из академической станет тогда предметом и технологических разработок.

#### Л и т е р а т у р а

1. А р и с т о в с к а я Т.В. Микробиология процессов почвообразования. Л., 1980. 188 с.
2. Б а т у р и н Г.Н. Биогенные факторы формирования фосфоритов на дне океана. – См. настоящий сборник, с. 104–108.
3. Значение биосферы в геологических процессах. Вопросы взаимоотношения палеонтологии и тектоники. М., 1962. 248 с.
4. К о в а л ь с к и й В.В., Л е т у н о в а С.В. Значение микроорганизмов в биогенной миграции урана. – Научные доклады высшей школы, биол. науки, 1970, № 6, с. 81–86.
5. Л а з у р е н к о В.И. Некоторые аспекты биологической гипотезы образования железо-марганцевых конкреций. – В кн.: Геология и геохимия марганца. М., 1982, с. 259–262.
6. Л а п о А.В. Живое вещество биосферы и формирование осадочных пород и руд. – Изв. АН СССР, сер. геол., 1977, № 11, с. 121–130.
7. Л а п о А.В. Следы былых биосфер. М., 1979. 176 с.
8. Л у к а ш е в К.И., В а д к о в с к а я И.К. Геохимические очерки биосферы. Минск, 1982. 156 с.
9. Л я л и к о в а Н.Н., М о к е и ч е в а Л.Я. Роль бактерий в миграции золота на месторождениях. – Микробиология, 1969, т. 38, вып. 5, с. 805–809.
10. М и н е е в Г.Г. Участие организмов в геохимическом цикле миграции и концентрирования золота. – Геохимия, 1976, № 4, с. 577–581.

11. Н е р у ч е в С.Г. Уран и жизнь в истории Земли. Л., 1982. 102 с.
12. П е р е л ь м а н А.И. Геохимия. М., 1979. 424 с.
13. Роль микроорганизмов в образовании железо-марганцевых озерных руд (под ред. М.С. Гуревича). М.-Л., 1964. 132 с.
14. С о р о к и н Ю.И. О роли биологических факторов в седиментации железа, марганца и кобальта и в образовании конкреций. - Океанология, 1972, вып. 1, с. 3-14.
15. Экология и геохимическая деятельность микроорганизмов (под ред. М.В. Иванова). Пушино, 1976. 180 с.
16. Biogeochemical Cycling of Mineral-Forming Elements (ed. by P.A. Trudinger, D.J. Swaine). - Studies in Environmental Sciences (Amsterdam e. a., Elsevier), 1979, vol. 3. 612 pp.
17. C r e r a r D.A., F i s c h e r A.G., P l a z a C.L. Metallogenium and biogenic deposition of Manganese from Precambrian to recent time. - In: Geology and Geochemistry of Manganese (Budapest, Akademiai Kiado), 1980, vol. 3, pp. 285-303.
18. D e g e n s E.T., K h o o F., M i c h a e l i s W. Uranium anomaly in Black Sea sediments. - Nature, 1976, vol 269, N 5629, pp. 566-569.
19. D u g o l i n s k y B.K., M a r g o l i s S.V., D u d l e y W.C. Biogenic influence on growth of Manganese nodules. - J. of Sedim. Petrol., 1977, vol. 47, N 1, pp. 428-445.
20. H a l l b a u e r D.K. Geochemistry and morphology of mineral components from the fossil Gold and Uranium placers of the Witwatersrand. - U.S. Geological Survey Professional Paper, 1981, N 1161-M, pp. M1-M18, Discussion: pp. M18-M22.
21. M a k e d o n o v A.V. Regularities of distribution and formation of Ferromagnese concretions in recent basins and soils. - In: Geology and Geochemistry of Manganese (Budapest, Akademiai Kiado), 1980, vol. 3, pp. 211-226.
22. N a t h a n Y., L u c a s Y. Expériences sur la précipitation directe de l'apatite dans l'eare de mer: implication dans la genese des phosphorites. - Chemical Geology, 1976, vol. 18, N 3, pp. 181-186.
23. T r u d i n g e r P.A. Microbiological processes in relation to ore genesis. - In: Handbook of Strata-Bound and Stratiform Ore Deposits (ed by K.H. Wolf) (Amsterdam e. a., Elsevier), 1976, vol. 2, pp. 135-190.
24. T r u d i n g e r P.A. Microbiological controls on phosphate accumulation. - In: Proterozoic-Cambrian Phosphorites (ed. by P.J. Cook, J.H. Shergold). Canberra, 1979, pp. 87-92.

## ЗНАЧЕНИЕ ПАЛЕОНТОЛОГИИ В НЕФТЯНОЙ ГЕОЛОГИИ

Современная нефтяная геология нуждается в самых разнообразных и предельно достоверных сведениях о структуре регионов, возрасте и взаимоотношениях свит осадочных пород, слагающих разрез, условиях образования этих свит и т. п. Для получения этих сведений необходимо привлечение результатов различных исследований, и в их числе палеонтологических, поскольку палеонтологический материал, изученный на достаточно профессиональном уровне, дает чрезвычайно разнообразную и точную информацию.

Как правило, значение палеонтологии в общем комплексе нефтегеологических работ в основном сводят к биостратиграфии, к установлению возраста осадочных толщ.

Действительно, с определения возраста осадочных толщ, слагающих какую-либо нефтегазоносную территорию, по существу и начинается анализ разреза. При этом сразу оказывается возможной как датировка продуктивных горизонтов и наиболее важных экранируемых толщ, так и оценка полноты разрезов, выявление региональных перерывов и т. д. Необходимо подчеркнуть при этом, что палеонтологические исследования, направленные на установление возраста осадочных образований, не являются разовыми работами, проводимыми лишь на начальном этапе изучения регионов. Напротив, датировка слоев, опирающаяся на палеонтологические данные, составляет существенный раздел геологических исследований на всех этапах поисков и разведки месторождений нефти и газа. Это обстоятельство обусловлено часто необходимостью исправления первоначально неточных определений возраста, как это было, например, при установлении границы карбона и перми в Волго-Уральской области или при установлении границы нижнего и верхнего мела в Западной Сибири.

По мере изучения нефтегазоносных территорий перед палеонтологическими исследованиями по определению возраста свит и отдельных пачек выдвигаются все новые задачи, направленные в основном на датировку все более узких интервалов разреза. Если в начале освоения нефтегазоносных областей достаточным является установление в разрезе систем, отделов и ярусов, то при переходе к поискам и разведке небольших антиклинальных и разного рода неструктурных залежей становится необходимым выделение подъярусных, зональных и субзональных подразделений. В полной мере это положение реализуется сейчас в важнейшем нефтегазоносном регионе нашей страны - Западной Сибири, где детальные биостратиграфические исследования верхней юры и низов берриаса позволили существенно уточнить строение васюганской и баженовской свит и, напротив, невозможность еще перейти в настоящее время к столь же детальному изучению более высоких горизонтов некома приводит к дискусион-

ности сопоставлений продуктивных пластов Сургутского и Нижневартовского сводов.

Установление возраста осадочных серий составляет существенную, но отнюдь не единственную область использования палеонтологического материала в стратиграфии. Не меньшее значение имеет привлечение этого материала к конкретным корреляциям разрезов как в пределах отдельных структур, так и между структурами разных порядков. Это направление палеонтологических исследований, конечно, тесно связано с определением возраста, но имеет и свою специфику, заключающуюся прежде всего в привлечении к задачам корреляции значительно большего числа групп фауны и флоры. Особое значение, учитывая особенности каменного материала, доставляемого глубоким бурением, приобретает изучение микрофоссилий — фораминифер, остракод, радиолярий, конодонтов, наннопланктона, микрофитопланктона, спор и пыльды наземных растений и т. д. Изучение изменений систематического состава этих групп по разрезу, а для близко расположенных скважин — использование биостратомических особенностей слоев, выявление изменений количественного содержания отдельных видов и т. п. — позволяет получать надежные сопоставления — основу всех нефтегеологических работ.

Наметившаяся в последние десятилетия тенденция к подмене биостратиграфических корреляций сопоставлениями по промыслово-геофизическим данным не может считаться корректной. Даже исключив технические погрешности каротажа и искажения кривых, зависящие от особенностей состава пластовых вод и степени уплотненности отложений, нельзя не отметить, что каротажные исследования дают в значительной степени схематизированную характеристику разреза. Поэтому такие важные детали строения осадочных серий, как фациальные переходы, перерывы, региональные выклинивания и, наконец, даже уверенное опознание отдельных свит могут быть намечены по каротажным данным, но далеко не всегда ими доказываются. Поэтому, для получения корреляций, максимально приближенных к фактически имеющимся в природе соотношениям пластов, пачек и свит, необходима самая тесная увязка биостратиграфических и промыслово-геофизических данных. Степень надежности сопоставлений разрезов является пробным камнем геологической изученности нефтегазодной территории. При этом очевидно, что чем меньше эта надежность, тем больше залежей останутся неоткрытыми, а в уже открытых залежах будут резко возрастать потери в процессе эксплуатации.

Поэтому особенно на стадиях перехода к систематическому поиску средних, мелких и неструктурных залежей представляется совершенно необходимым резкое увеличение отбора керна, причем не только из продуктивных горизонтов, но и по всему разрезу. Палеонтологические данные становятся надежными лишь при анализе большого числа разрезов, когда исследователь способен оценить степень выдержанности выделяемых комплексов

и установить объективные критерии разграничения их по разрезу. Случайные же определения по бессистемно отобранному отрывочному материалу очень часто приводят к существенным ошибкам, дискредитируют метод и, главное, не способствуют накоплению надежных данных о строении осадочных серий.

Несмотря на все значение палеонтологического материала для целей стратиграфии, было бы неправильным ограничивать области его использования только утилитарными целями расчленения и сопоставления разрезов.

Огромное значение имеют результаты палеонтологических исследований для палеогеографических реконструкций и создания моделей древних бассейнов седиментации. Работы Р.Ф. Геккера и его школы продемонстрировали громадную информативность палеоэкологических и тафономических наблюдений. Вместе с изучением систематического состава биоты и анализом вещественного состава пород и их геохимических особенностей эти данные позволяют в деталях восстанавливать глубины, температурный режим, характер аэрации, особенности гидродинамики древних бассейнов, реконструировать их течения, связи различных бассейнов и т. д. Все это имеет самое непосредственное отношение к прогнозированию коллекторов и экранов, определению биопродуктивности отдельных горизонтов, т. е. к самым актуальным проблемам нефтяной геологии.

Важное место занимает палеонтологический метод выявления несогласий и перерывов в осадконакоплении. В настоящее время можно говорить о двух аспектах их значения в нефтяной геологии. Первый связан с приуроченностью к несогласиям многих залежей нефти и газа, особенно в ловушках неструктурного типа. В последнее время наметилась и другая, не менее существенная сторона роли несогласий и перерывов в нефтяной геологии. Мы имеем в виду учение о палеогеометрии нефтегазоносных отложений. В основе его лежит положение о связи между палеотемпературами и размещением нефтяных залежей в толщах осадочных пород. Теоретической базой, объясняющей эту связь, является представление о том, что палеотепловые потоки и современное тепло недр земной коры стимулируют преобразование исходного органического вещества и способствуют миграции углеводородов.

Согласно этой концепции, влияние тепла недр, обуславливающее степень преобразования органического вещества, представляет один из главных факторов нефтеобразования. Установлено, что тепло недр существенно влияет на распределение углеводородов по палеотемпературной глубине залегания осадочных толщ.

В разрезах нефтегазоносных толщ выявлены скачки в степени термогенетической преобразованности контактирующих по несогласиям отложений. Н.П. Гречишников предложил обозначить это явление как „палеогеотермическое несогласие“, а процесс, его обусловивший, как „палеогеотермический перерыв“. Палеогеотермическое несогласие является свидетельством более высоких

палеотемпературных преобразований от ожоженных, сформировавшихся до перерыва в седиментации, чем перекрывающих их толщ, образовавшихся после возобновления осадконакопления. Это связано с тем, что перерывам в осадконакоплении соответствует остывание пород и только новое погружение приводит к возобновлению прогрета.

Авторы книги „Палеогеотермия и нефтегазоносность“ [5] отмечают, что перерывы в осадконакоплении установлены в разрезах почти всех нефтегазоносных областей и к ним часто приурочены залежи углеводородов.

Таким образом, наличие перерывов в осадконакоплении может служить одним из критериев оценки нефтеносности и нефтепоисковым признаком. Особенно важным для нефтяной геологии является изучение скрытых несогласий и соответствующих перерывов, которые надежно устанавливаются только на основе палеонтологических данных.

Еще одной перспективной областью использования палеонтологических данных в нефтяной геологии является проблема изучения процессов миграции нефтяных флюидов и формирования залежей нефти и газа на основе исследования микрофоссилий, заключенных в нефтях и пластовых водах. В основе этого метода лежит установление факта захвата из горных пород и переноса водами и газами в процессе миграции микроскопических остатков растительных и животных организмов. В настоящее время разработана специальная методика извлечения микрофоссилий из нефтей, вод, газа и битумов [1, 4].

Данные сравнительного изучения микрофоссилий, извлеченных из нефтяных флюидов, и комплексов ископаемых, содержащихся как в породах-коллекторах, так и в подстилающих и перекрывающих их отложениях, с успехом интерпретируются для установления путей, масштабов и скорости миграции.

Преимущество палеонтологического метода изучения миграции нефтяных флюидов по сравнению с обычными геологическими заключается в том, что в отличие от последних он является не косвенным, а прямым, основанным на непосредственных наблюдениях и, следовательно, более достоверным.

Несмотря на целый ряд методических сложностей при геологической интерпретации данных анализов микрофитофоссилий в флюидах, в целом этот метод безусловно является чрезвычайно перспективным при решении проблем формирования и расформирования залежей углеводородов.

В последнее время еще одна область палеонтологии получила выход в нефтяную геологию. Это молекулярная палеонтология, объектом которой являются хемофоссилии, т. е. унаследованные от древних организмов биомолекулы и наиболее устойчивые и опознаваемые их фрагменты. В настоящее время в нефтях и их производных выявлено несколько сот хемофоссилий. Как указывает Н.Б. Вассоевич [2], многие из них являются „молекулами жизни“, так как они распространены во всех организмах и име-

ют большое биологическое значение. Ряд хемофоссилий представляет биомолекулы, которые создаются в клетках, тканях и органах определенных групп организмов. Так, например, известны хемофоссилии, представляющие биомолекулы, характерные для наземных растений, другие свойственны прокариотам, в частности цианобактериям.

На основании информации, сохраняемой хемофоссилиями нефти, удается не только выяснить состав исходного биоса палеобассейна осадконакопления, но и уточнять его фациальные условия.

Соотношения различного типа алканов (четных и нечетных) позволяют судить и о преобладании аллохтонного или автохтонного вещества, захороняющегося в осадке [3, 6]. Таким образом, палеонтологические исследования на молекулярном уровне расширяют возможности историко-генетического метода оценки перспектив нефтегазоносности новых территорий и акваторий.

Из сказанного видно, что палеонтологические методы в нефтяной геологии в настоящее время не только не утратили своего значения, но, напротив, область их применения существенно расширилась.

История геологического освоения основных нефтегазоносных территорий показывает, что степень изученности этих территорий и степень эффективности использования их месторождений всегда оказывается пропорциональной уровню стратиграфических и палеонтологических исследований, проведенных в их пределах. Это обстоятельство необходимо учитывать при планировании геологических работ в нефтегазоносных и перспективных регионах нашей страны.

#### Л и т е р а т у р а

1. Багдасарян Л.Л., Тимофеев Б.В. Фитопланктон в нефтях и подземных водах как показатель миграции флюидов и формирования залежей нефти. - Тр. ВНИГРИ, 1969, вып. 277, с. 244-247.
2. Вассоевич Н.Б. Современные представления об условиях образования нефти. М., 1981. 40 с.
3. Ильинская В.В. О влиянии геолого-геохимических факторов на состав реликтовых УВ нефтей и ОВ пород. - Геология нефти и газа, 1980, № 2.
4. Медведева А.М. Палинологические критерии миграции нефти. Автореф. докт. дис. М., 1978. 47 с.
5. Палеогеотермия и нефтегазоносность. М., 1982. 168 с. (Авт.: И.И. Аммосов, Н.П. Гречишников, В.И. Горшков, Б.Г. Бабашкин и др.).
6. Welte D.N., Welles D.W. Über die Beverrungring geradsahliger n-Alkane in Sedimentgesteinen. - Naturwissenschaften, 1973, Jg. 60, N 11, S. 516-517.

С.П. Максимов, Н.В. Безносков,  
В.С. Губарева, Л.Н. Смирнов,  
В.А. Собоцкий

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ЗАДАЧИ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В НЕФТЯНОЙ ГЕОЛОГИИ

Требования к стратиграфо-палеонтологическому обеспечению геологоразведочных работ на нефть и газ меняются на различных этапах и стадиях этих работ. Они также зависят от степени освоенности нефтегазоносных комплексов и регионов в целом и от конкуренции со стороны других методов исследований, в основном геофизических. При ориентации геологоразведочных работ на поиски залежей в антиклинальных ловушках, преимущественно в терригенных отложениях, потребность в стратиграфо-палеонтологическом обеспечении ограничена. На региональной стадии поискового этапа она сводится к разработке региональных стратиграфических схем, которые должны отражать общую последовательность, распространение и взаимоотношения толщ, слагающих осадочный чехол региона, обеспечить датировку опорных структурных поверхностей и сейсмических горизонтов и в самой общей форме показать распределение в разрезе толщ коллекторов и покрышек. Сейсмические и промысловые горизонты, а также каротажные реперы служат стратиграфической основой на всех этапах поисковых и разведочных работ. Задачей стратиграфо-палеонтологической службы при этом является расчленение разрезов бурящихся скважин по разработанным региональным схемам. Получаемая в ходе поисковых и разведочных работ новая информация позволяет во многом уточнить и детализировать региональное стратиграфическое расчленение, хотя, как правило, производство в этом прямо не заинтересовано.

В настоящее время темпы развития нефтяной и газовой промышленности страны исключительно высоки. В послевоенные годы сроки промышленного освоения нового региона или комплекса составляли от 15 до 5 лет, прогрессивно сокращаясь во времени. Сейчас из крупных регионов недостаточно изученными в отношении нефтегазоносности, помимо шельфов, остаются Сибирская платформа и впадины Северо-Востока СССР. Дальнейший прирост запасов может и должен осуществляться за счет интенсификации геологоразведочных работ, в том числе — за счет поисков залежей в глубоко залегающих горизонтах и в неантиклинальных ловушках.

Необходимость интенсификации геологоразведочных работ выдвигает перед стратиграфами-нефтяниками новые задачи. К ним относятся разработка и детализация регионального стратиграфического расчленения отложений новых регионов: палеоя и мезозоя Севера европейской части СССР, верхнего докембрия и палеозоя Восточной Сибири, мезозоя и кайнозоя впа-

дин Северо-Востока СССР, разработка стратиграфии отложений шельфов. В старых нефтегазоносных регионах необходимо создать стратиграфическую основу геологоразведочных работ на нефть и газ в глубокозалегающих горизонтах, для чего необходимо усилить изучение стратиграфии палеозоя Прикаспия, юга Западной Сибири, Предуральяского прогиба; девонских и додевонских отложений прогибов и впадин Русской плиты; палеозоя юга Западно-Сибирской плиты, триаса, нижней и средней юры ее северных районов, палеозоя, триаса, нижней и средней юры синеклиз Туранской плиты; мезозойских отложений предорогенных и внутриорогенных прогибов альпийского пояса юга СССР. В старых нефтегазоносных регионах также необходимо создание стратиграфической основы прогноза и поисков залежей в ловушках неантиклинального типа в девонских, каменноугольных и нижнепермских отложениях Русской плиты, в юрских и меловых отложениях Скифской, Туранской и Западно-Сибирской плит.

Особенностью стратиграфических исследований толщ, залегающих на глубине, является то, что стратиграф располагает ограниченным количеством керн пород, причем, чем глубже залегают отложения, тем труднее становится получение больших количеств керна. Отсюда вытекают, во-первых, необходимость изучения всего ориктокомплекса, а не отдельных его компонентов, как это делается обычно, во-вторых, необходимость изучения остатков ископаемых в шламе пород и решение проблемы привязки шлама к разрезу, в-третьих, необходимость широкого использования в целях стратиграфии результатов геофизических исследований скважин и сейсморазведки. Следует отметить, что часть из перечисленных выше объектов входит в состав "доплитных комплексов", отличающихся повышенной дислоцированностью и отделенных от собственно осадочного чехла несогласиями. Это осложняет интерпретацию результатов сейсморазведки и требует при ее проведении создания моделей строения отложений.

Если разработка регионального стратиграфического расчленения глубоко залегающих горизонтов в принципе не отличается от таковой для отложений, залегающих на небольших глубинах, то создание стратиграфической основы поисковых и разведочных работ на залежи в ловушках неантиклинального типа требует разработки и применения новых методов исследований. Такая стратиграфическая основа при ориентации на ловушки стратиграфически экранированного типа должна обеспечивать картирование прилегающих к поверхности несогласия пластов и пачек пород, различающихся емкостными и фильтрационными свойствами, при ориентации на литологически экранированные ловушки - обеспечивать прослеживание и прогнозирование изменений разнофациальных отложений по дробным стратиграфическим уровням.

Большинство нефтегазоносных комплексов характеризовались высокими скоростями осадконакопления. Вследствие этого в непрерывных разрезах мощность биостратиграфических зон распространения (основанных как на одном, так и на комплексе так-

сонов) измеряется нередко несколькими десятками или даже сотнями метров. Другой спецификой нефтегазоносных комплексов является то, что слагающие их отложения накапливались в весьма нестабильных условиях древних континентальных окраин и внутриконтинентальных прогибов, для которых характерна быстрая и значительная смена обстановок осадконакопления и миграция фаций во времени. Например, рифовые постройки Юго-Западного Узбекистана группируются в несколько барьерно-рифовых систем, которые в целом регрессивно смешаются в интервале времени от конца келловоя до начала кимериджа в полосе шириной до 100 км и более. Аналогичное смещение отдельных построек происходит и внутри барьерно-рифовых систем. В то же время ориктокомплекс рифостроящих склерактиний изменяется весьма незначительно и мигрирует вместе с рифами, занимающими существенно различное стратиграфическое положение (без учета этой миграции делаются неверные выводы об одновозрастности рифовых построек).

В практике биостратиграфических исследований до настоящего времени используется преимущественно три типа зональных подразделений: 1) основанные на распространении в слоях одного или нескольких таксонов, принадлежащих к группе, обладавшей высоким темпом эволюции и способностью к быстрому и широкому расселению, т. е. к так называемым „руководящим формам“, выбираемым эмпирически; 2) основанные на распространении последовательно сменяющих друг друга таксонов видового или родового ранга, принадлежащих одному филуму; 3) основанные на выявлении качественных и количественных изменений компонентов ориктокомплексов, выбираемых по признакам массовости захоронения, типам захороняющихся остатков, принадлежности к одному крупному таксону и т. п. (фораминиферовые зоны, палинозоны, фитозоны и т. д.). В своей основе методы выделения этих подразделений зиждутся на данных палеобиохронологии — науки о пространственном распространении организмов прошлого, их ареалов и истории освоения ареалов. В силу биологической специфики различных групп организмов — темпов их эволюции, скорости расселения, экологической пластичности — зональные подразделения рассматриваемых типов неизбежно будут разнозначны и малопригодны для детальной корреляции разнофациальных отложений. Это, как и рассмотренная выше специфика условий накопления большинства нефтегазоносных комплексов, существенно ограничивает использование традиционных биостратиграфических методов в целях разработки стратиграфической основы геологоразведочных работ на ловушки неантиклинального типа.

В связи с развитием палеоэкологических исследований все большее внимание уделяется использованию в стратиграфии данных палеоэкологии. Эколого-стратиграфические подразделения выделяются на основе палеобиономического анализа, целью которого является реконструкция абиотических и биотических ком-

понентов среды прошлого, определявших состав и распределение организмов. Объектами исследования являются разрезы отложений и заключенные в последних ориктокомплексы, методом исследования – биофациальный анализ. Результатом палеобиономических исследований является выделение палеоэкосистем разного ранга: палеобиофаций, палеобиозон, палеобиоформаций и т. д. Соответствующие этим соподчиненным палеоэкосистемам слои представляют собой эколого-стратиграфические подразделения различного ранга.

Как детальная стратиграфическая основа геологоразведочных работ эколого-стратиграфические подразделения не имеют альтернативы. Во-первых, эколого-стратиграфические подразделения прямо и наиболее точно отражают условия накопления осадочных толщ, во-вторых, их пространственные сочетания не случайны, а подчинены закономерностям, поддающимся выяснению. Выявление этих закономерностей позволяет проводить дробную био-стратиграфическую корреляцию разнофациальных отложений, ориктокомплексы которых непосредственно не сопоставляются, а также позволяет прогнозировать недостающие члены стратиграфической (фациальной) последовательности и их положение. Так, установив биоформации литорали и лагуны и соответствующие им стратиграфические подразделения, в направлении от берега следует ожидать развития палеогеографического барьера в виде рифа или бара.

Несмотря на все преимущества эколого-стратиграфических подразделений, использование их в практике стратиграфических исследований сдерживается трудоемкостью такого рода исследований: необходимостью иметь представительный керн и достаточное число специалистов для всестороннего изучения ориктокомплексов и литологического состава толщ. Однако, как показывает практика, весьма результативными могут оказаться и упрощенные методы. В их числе следует указать приближенные оценки экологического типа ориктокомплекса, пригодные для выделения палеобиоформаций и палеобиономических таксонов более высокого ранга, обработку на хорошо изученных моделях биофаций и биоформаций их индикаторов по отдельным компонентам ориктокомплексов с последующим исследованием этих индикаторов для детальных стратиграфических и седиментологических построений. В частности, при направленно проведенном анализе индикаторами могут служить даже такие мобильные компоненты ориктокомплексов, как микроостатки растений и грибов (споры, пыльца, обрывки тканей и т. д.).

Следует отметить, что реальными объектами, для которых необходима разработка детальной стратиграфической основы для поисков ловушек неантиклинального типа, являются преимущественно хорошо разбуренные отложения старых нефтегазоносных районов, по которым накоплен большой материал, и в том числе – керн. Таким образом, развитие эколого-стратиграфических исследований в старых нефтегазоносных регионах прежде всего

зависит от организации в них стратиграфо-палеонтологической службы.

Существующая структура стратиграфо-палеонтологической службы ведомств, проводящих геологоразведочные работы на нефть и газ, сложилась в основном к началу 60-х годов, т. е. ко времени завершения широких региональных исследований в главных нефтегазоносных регионах страны. В дальнейшем, по мере сокращения региональных работ, несмотря на непрерывно наращиваемые объемы бурения, в том числе параметрического и поискового, происходило как сокращение численности сотрудников, так и общего числа структурных стратиграфо-палеонтологических подразделений, особенно в организациях Министерства газовой и нефтяной промышленности СССР. Одновременно была сокращена численность стратиграфов-палеонтологов, выпускаемых вузами. Сейчас в нефтегазоносных регионах СССР имеется значительное количество стратиграфо-палеонтологических коллективов (главным образом в организациях Министерства геологии СССР); однако состав этих коллективов немногочислен, и занимают они главным образом определительскими работами. Разобщенность и малочисленность стратиграфо-палеонтологических коллективов обуславливает нерентабельность их снабжения современной лабораторной базой и литературой, а также не обеспечивает контроля за качеством выполняемых работ.

Для интенсификации геологоразведочных работ на нефть и газ, в числе прочих мероприятий, необходимо усиление стратиграфо-палеонтологической службы и ее правильная ориентация. Это усиление можно провести без существенного увеличения ассигнований и численности путем концентрации исследований на важнейших направлениях и кооперации имеющихся стратиграфических коллективов, обслуживающих конкретные регионы.

Н.Б. В а с с о е в и ч, А.Н. Г у с е в а,

И.Е. Л е й ф м а н

#### ЗНАЧЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ПАЛЕОНТОЛОГИИ И МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОГЕОХИМИИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ОСАДОЧНО-МИГРАЦИОННОЙ ТЕОРИИ ОБРАЗОВАНИЯ НЕФТИ

Вторая половина XX века характеризуется быстрым переходом на молекулярный уровень познания в науках биологического цикла. Этот процесс распространился также и на органические соединения в геологических объектах, что привело к обособлению в качестве самостоятельных научных направлений вначале палеобиохимии (50-е годы) и органической геохимии (начало 60-х годов), а затем - и молекулярной палеонтологии (М. Кальвин, 1968 г.).

Появление молекулярной палеонтологии раздвинуло рамки классической палеонтологии, дополнив ряд традиционных объектов палеонтологии, различимых морфологически, — таких, как (макро)-фоссилии, микрофоссилии, нанофоссилии — молекулярными ископаемыми, хемофоссилиями, которые распознаются на химическом, молекулярном уровне. Молекулярная палеонтология сблизила палеонтологию с геохимией органических соединений, поскольку она пользуется теми же методами анализа.

Приложение молекулярного уровня познания к биогеохимии привело к появлению биогеохимии органического вещества (J.D. Jones, J.R. Vallentyne, 1960). В 1975 г. на XI Менделеевском съезде по общей и прикладной химии авторы настоящего сообщения сформулировали основные положения биогеохимии нефти. Распространение биогеохимического подхода на все органическое вещество в осадках и породах привело авторов к формулировке в 1977 г. понятия молекулярной биогеохимии, как науки о естественной истории биомолекул, их геохимической истории в биосфере вне живого организма, а затем и вне биосферы — в различных геосферах.

В настоящее время ископаемые биомолекулы и их геохимические дериваты (их называют по-разному: биологические индикаторы или маркеры, молекулярные ископаемые, химические ископаемые, или хемофоссилии, реликтовые соединения, геохимические ископаемые и т. д.) изучаются в рамках четырех наук: палеобиохимии, молекулярной палеонтологии, органической геохимии и молекулярной биогеохимии. У перечисленных отраслей фундаментальных наук биологического и геологического циклов (биохимия и палеонтология, геохимия и биогеохимия) в данном случае общий предмет статического направления исследований на молекулярном уровне, но разная специфика динамического направления. Так, палеобиохимия — это биохимия живого вещества прошлых геологических эпох, молекулярная биогеохимия — геохимическая история биомолекул; органическая геохимия изучает геохимическую историю любых органических соединений в литосфере, гидросфере и атмосфере; молекулярная палеонтология занимается (в самом широком понимании) молекулярными следами жизнедеятельности организмов прошлых геологических эпох.

Нефти, аналогично ископаемым остаткам организмов, осадкам, породам, другим горючим ископаемым, содержат много углеводов и неуглеводородных соединений, относящихся к хемофоссилиям (их в нефти к настоящему времени установлено несколько сотен). Это в первую очередь углеводороды — нормальные алканы, изопреноидные алканы, стераны, тритерпаны (особенно гопаны), несущие в своей структурной и пространственной организации явные черты исходных соединений живого вещества, таких, как n-алканы, длинноцепочные жирные кислоты, фитол, стероиды, каротиноиды, гопаноиды. Ряд кислородсодержащих соединений — кислоты, кетоны, спирты — это производные сте-

роидов, гопаноидов, каротиноидов также несут явные черты исходных биомолекул. Большая группа соединений нефти, включающая типичные для нефтей гибридные углеводороды и компоненты смол и асфальтенов, содержит элементы структуры биомолекул в качестве фрагментов сложных молекул, образовавшихся как продукты синтеза при нефтеобразовании и не идентичных биомолекулам.

Хемофоссилии несут информацию, которую авторы называют биогеохимической информацией. Эта информация отражает (сохраняет) структуру оригинала, т. е. биомолекул, в разной степени измененных геохимическими процессами. Она позволяет воспроизвести структуру оригинала — исходных биомолекул — по их ископаемым дериватам. Наследование хемофоссилиями биогеохимической информации связано с сохранением углеродного скелета, стереохимических особенностей и других элементов молекулярной структуры биомолекул.

Состав хемофоссилий нефти отражает как молекулярные следы жизнедеятельности различных организмов — от автотрофов до гетеротрофов-деструкторов в бассейнах осадконакопления — поскольку хемофоссилии наследуют хемотаксономическую информацию об исходных организмах. Наряду с этим на них накладываются свой отпечаток геохимические процессы изменения биомолекул (и хемофоссилий) на пути от исходного вещества к нефти. Следовательно, состав хемофоссилий нефти несет информацию как в плане молекулярной палеонтологии, так и в плане молекулярной биогеохимии. Состав хемофоссилий нефти подтверждает на молекулярном уровне стадийность процессов нефтеобразования и существование выделенных Н.Б. Вассоевичем в 1967 г. нескольких основных генераций углеводородов, отвечающих условиям седиментогенеза, диагенеза, прото- и мезокатагенеза.

Хотя интенсивное новообразование углеводородов и углеводородных соединений нефти, связанное с главной фазой нефтеобразования, сопровождается синтезом углеродных скелетов новых типов, не образующихся при биосинтезе, все же эти термokatалитические процессы не уничтожают улик биогеохимического генезиса многих углеводородов и других компонентов нефти.

Если взять хемофоссилии нефти, то в них заключены: 1) хемотаксономическая информация об организмах, составляющих исходный биос палеобассейна осадконакопления, т. е. будущих нефтематеринских толщ; 2) информация об условиях геохимической трансформации биомолекул в нефть и 3) информация о геохимической истории самой нефти. По существу все показатели состава нефтей, используемые в последнее время для корреляции нефтей между собой и с органическим веществом пород, основаны на количественных соотношениях таких хемофоссилий, как *n*-алканы, изопренаны (фитан, пристан), стераны, тритерпаны и некоторые другие.

Тип исходного вещества и обстановку накопления органического вещества часто характеризуют соотношением *n*-алканов с

разной длиной цепи, соотношением фитан/пристан и стераны/гопаны. Соотношение *n*-алканов по существу отражает вклад высших растений (для них типичны гомологи  $C_{25}-C_{33}$ ) и низших растений (бактерий и водорослей), для которых типичны гомологи  $C_{15}-C_{19}$ , часто резкий максимум для  $C_{17}$ . Как показано рядом исследователей, высокопарафинистые нефти приурочены обычно к прибрежно-морским и неморским фациям, где велик вклад наземной растительности, богатой кутикулярными восками. Считается, что соотношение фитан/пристан одинаково для нефтей, образовавшихся за счет сходного по составу органического вещества, причем доля пристана выше там, где существенней вклад зоопланктона. Такие типичные хемофоссилии, как гопаны, унаследованы нефтями от прокариотов — синезеленых водорослей (цианобактерий) и бактерий.

Условия геохимической трансформации биомолекул в нефти могут быть оценены по степени геохимической зрелости нефти. Для этого используют различные коэффициенты нечетности *n*-алканов, а также соотношения: изостераны /  $\alpha$ -стераны и нефтяные гопаны / биологические гопаны. Эти соотношения отражают изомеризацию биологических стереоформ стеранов и гопанов в стереоформы, типичные для нефтей, по мере „созревания“ нефтей.

Катагенетические, гипергенетические и миграционно-фильтрационные изменения нефтей отражаются на составе и наборе хемофоссилий. Для характеристики катагенетических изменений используют соотношение *n*-алканов разной длины цепи, например  $C_{13}-C_{15}$  и  $C_{25}-C_{27}$ , поскольку катагенез ведет к увеличению относительно низкомолекулярных гомологов; предложено использовать также соотношение изо- и  $\alpha$ -стеранов.

Соотношение и состав хемофоссилий резко изменяются при биодеградации нефти. Так, на начальных этапах биодеградации растет отношение суммы фитана и пристана по сравнению с суммой соседних (по хроматограмме) *n*-алканов  $C_{17}$  и  $C_{18}$ . В дальнейшем постепенно исчезают *n*-алканы, затем изопrenoиды и стероиды. Как показали Н.Бейли, Ал. А. Петров и другие, это позволяет объяснить особенности геохимической истории тяжелых безалкановых нефтей.

В целом анализ изменений хемофоссилий нефтей позволяет дополнить геологические данные о процессах превращения нефтей в природе. Иногда эти данные позволяют объяснить аномалии в распределении нефтей в конкретных месторождениях, обусловленные процессами перераспределения нефтей в зонах нефтенакпления.

Изложенный материал основан на обобщении многих конкретных исследований состава органического вещества осадков, пород и нефтей, выполненных в СССР и за рубежом. Авторы ставили своей целью показать, что палеонтологические и биогеохимические исследования на молекулярном уровне конкретизируют многие положения осадочно-миграционной теории образования нефти и газа. Эти исследования можно считать молекулярной

основой учения о генезисе нефти, поскольку в структуре ископаемых молекул заложена информация об их происхождении и геохимической истории. Большое практическое значение этих исследований вытекает из того, что в настоящее время поиски нефти ведутся на историко-генетической основе, в связи с чем возрастает значимость той информации, которая сохраняется самим веществом нефти.

С.И. Пуртова, В.С. Бочкарев,  
Н.А. Белоусова, Н.К. Глушко

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ НОВЫХ ЗОН НЕФТЕГАЗОАКОПЛЕНИЯ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Поисково-разведочные работы, проводимые на территории Западно-Сибирской равнины, обусловили большой объем палеонтологических исследований. В свою очередь эти исследования явились основой для стратиграфии мощных толщ чехла осадочных пород мезозойского и кайнозойского возраста. Наибольший объем палеонтологических и стратиграфических исследований на территории Западно-Сибирской равнины в течение многих лет выполняется специалистами Западно-Сибирского научно-исследовательского геологоразведочного нефтяного института (ЗапСибНИГНИ). Палеонтологический материал изучался палеонтологом Т.Ф. Зайцевой, микропалеонтологами Н.А. Белоусовой, Е.Д. Богомяковой, Ф.В. Киприяновой, О.Т. Киселевой, В.К. Комисаренко, Г.Е. Рыльковой, М.И. Таначевой, К.Ф. Тылкиной и другими, палинологами - Т.С. Безруковой, Н.С. Бочкаревой, Н.К. Глушко, Л.В. Поповичевой, С.И. Пуртовой, Т.Г. Семочкиной, В.Г. Стрепетиловой, Л.Н. Шейко, Ю.Ф. Широковой и др.

Главным объектом исследований являлись мезозойские толщи Западной Сибири, вмещающие залежи нефти и газа; на этом материале производились определения аммоноидей, пелелипод, комплексов фораминифер, спор и пыльцы. Полученные материалы с успехом использованы при составлении унифицированных стратиграфических схем, при корреляции продуктивных мезозойских отложений, при определении палеогеографических обстановок и способствуют выявлению новых перспективных зон нефтенакопления в Западной Сибири.

Детальное расчленение мезозойских отложений, корреляция их на значительные расстояния, выявление закономерностей в формировании и распространении продуктивных толщ, бесспорно, являются актуальными задачами, стоящими перед палеонтологами, а решение их дает ценный материал при прогнозировании перспективных районов. В Западной Сибири нефтегазоносные отложения залегают на большой глубине, и их изучение производится на ядерном материале глубоких поисковых и разведоч-

ных скважин. Такой материал носит фрагментарный характер; отсюда вытекает необходимость изучения всех имеющихся образцов пород и получения характеристик путем синтеза полученных данных.

Выделение фаунистических зон и палинологических комплексов, ставших основой дробного расчленения мезозоя, проводилось палеонтологами ЗапСибНИГНИ по разрезам скважин с наиболее полным каменным материалом. Сведение данных в единый разрез производилось на основе прослеживания маркирующих горизонтов, которыми являются либо отдельные маломощные свиты (как, например, баженовская - свита битуминозных аргиллитов волжско-раннеберриасского возраста), либо продуктивные (нефтеносные) пласты и глинистые покрывки над ними (в мегийонской, вартовской и других свитах и их аналогах). Продуктивные пласты песчаников индексируются буквами русского алфавита по группам (группа „А“, „Б“ и др.) с добавлением еще одной буквы, обозначающей нефтегазоносный район: С - Сургутский, В - Вартовский и т. д., т. е. пласты - АС, ВС и АВ, БВ и т. п. Сами пласты обозначаются арабскими цифрами сверху вниз от региональных глинистых пачек (БС<sub>1</sub> - БС<sub>10</sub>; АС<sub>4</sub> - АС<sub>12</sub>).

Корреляция разрезов по районам или крупным тектоническим элементам (между мегавалами, сводами и впадинами) производилась на палеонтологической основе с учетом региональных маркирующих тел и находок аммонитов. Некоторые геологи, интерпретируя только каротажные диаграммы, коррелируют, к примеру, пласт БВ<sub>10</sub> с БС<sub>10</sub>, а другие - БВ<sub>8</sub> с БС<sub>8</sub> и т. д.

Палинологи ЗапСибНИГНИ, используя данные массовых анализов и нанеся их на разрезы скважин, установили, что смена валанжинских спорово-пыльцевых комплексов готеривскими происходит на Сургутском своде на уровне пласта БС<sub>6</sub>, а на Нижневартовском - БВ<sub>4</sub> - БВ<sub>3</sub> [1]. В осадках, относимых к основанию чеускинской пачки (Сургутский свод), содержатся фораминиферы комплекса *Trochammina sibirica* и *T. gyroidiformis* валанжинского возраста, в породах лимской пачки и выше (до пластов АС<sub>8-9</sub>) - зоны *Trochammina gyroidiformis* и *Acruliammina pseudolonga* [2, 3], отвечающей готеривскому времени. Смена спорово-пыльцевых комплексов валанжина готеривскими на Нижневартовском своде отмечается на уровне БВ<sub>4</sub> - БВ<sub>3</sub>. Полученный материал позволяет поставить на один уровень пласты БС<sub>6</sub> и БВ<sub>4</sub>. Валанжинские фораминиферы на Нижневартовском своде отмечаются в осадках до уровня подошвы пласта БВ<sub>7</sub>. При прогнозировании нефтепоисковых работ эти материалы рекомендовали к использованию. Местами валанжинские спорово-пыльцевые комплексы встречены, однако, на уровне БВ<sub>3</sub> и БС<sub>10</sub>, что не исключает и такой вариант корреляции.

Перерывы в осадконакоплении фиксируются на Нижневартовском своде на рубеже баррем-аптского времени, в наунакской свите (оксфорд), в верхней юре на Новопортовской площади.

Значительный интерес представляет вопрос о фиксировании перерывов в осадконакоплении палеонтологическими методами. Установлено, что отдельным пластам на Сургутском своде соответствуют перерывы в осадконакоплении на Нижневартовском своде. Эти данные могут быть использованы при поисках литологических ловушек нефти. Отмечая факт отсутствия отдельных пластов и пачек вдоль склонов сводов, палинологи и палеонтологи дают основание предполагать появление новых частей разрез в прогибах.

Решающую роль играют палеонтологические данные, когда решается вопрос о необходимости продолжения поисково-разведочных работ для достижения намеченных объектов. Так, при бурении глубоких скважин на Харасавэе геологи пришли к выводу, что продуктивные пласты, относимые к васюганской или баженновской свитам, здесь отсутствуют, а юрские осадки представлены глинистыми отложениями абалакской свиты. Однако анализ микрофауны показал наличие здесь комплекса, характерного для неокомских осадков. Палеонтологи установили тот факт, что бурение было остановлено не в абалакской (юрской), а в ахской (меловой) свите и обосновали необходимость заложения новых более глубоких скважин.

Значительный интерес представляет информация, полученная палинологами по толще тампейской серии [5]. До недавнего времени было широко распространено мнение, что платформенные отложения на равнине, несогласно перекрывающие складчатые и полого складчатые палеозойские комплексы, начинаются с туринской серии (триас), выполняющей крупные грабены в теле фундамента. Такие грабены прослеживаются, как правило, на сводах или мегавалах (Сургутский свод, Александровский, Шамимский и другие мегавалы). Однако некоторые крупные прогибы, в пределах которых бурение развернулось только в 1975-1980 гг., начали формироваться уже в триасовом периоде, что сопровождалось накоплением в них песчано-глинистых отложений (Нюрольский, Усть-Тымский и другие прогибы). Эти отложения, выделенные в тампейскую серию, охарактеризованы своеобразными спорово-пыльцевыми комплексами; они описаны из вмещающих отложений, распространенных на Западно-Сибирской равнине [4, 6]. В этих спектрах сочетаются реликтовые формы, типичные для перми Ангарской палеофлористической области с высокими содержанием кордаитовых, и представители мезозойской флоры. Кроме малочисленных *Florinites* и большого числа *Lophotriletes*, встречается пыльца хвойных с ребристым телом, споры типа *Leiotriletes*, а также *Dipteridaceae*, *Dictyophyllum* и др.

На юго-востоке Западно-Сибирской равнины мощность тампейской серии, установленной в сравнительно плоских прогибах, не превышает 100-200 м и редко возрастает до 400 м. Севернее Сибирских увалов, судя по сейсморазведочным данным, тампейская серия резко увеличивается по своему распространению,

охватывая практически всю Ямало-Тазовскую мегасинеклизу, и достигает мощности 2000–3000 м (кровле тампейской серии соответствует сейсмический отражающий горизонт  $T_4$ ). С тампейской серией связаны интенсивные нефтепроявления в зонах ее регионального выклинивания, поэтому сама серия, особенно в полных и мощных разрезах, может представлять самостоятельный нефтегазоносный комплекс.

Весьма результативными оказались палеонтологические исследования палеозоя Западно-Сибирской геосинеклизы. Выявленные здесь структурно-фациальные зоны – Нюрольская, Тагринско-Варьеганская, Фроловская и другие – сложены в основном нефтеносными карбонатными толщами верхнего силура, девона и карбона. Ранее считали, что развитые на их флангах сланцевые толщи являются выступами древнего (докембрийского) фундамента. Однако в таких сланцевых толщах во многих пунктах найдены среднепалеозойские органические остатки (Ю.-Русская пл., скв. 24-Р, Мегионская пл., скв. 132-Р, Лонтынъяхская пл., скв. 64-Р, Роголевская пл., скв. 142-Р и т. д.). Доказаны принципиально другие, геосинклинальные условия, породившие упомянутые структурно-фациальные зоны и их сравнительно небольшие размеры.

Практика показывает, что палеонтологическое исследование осадочных толщ дает биостратиграфическую основу для геологических построений различного плана. Этим обеспечивается прочное положение палеонтологии в комплексе исследований, проводимых при геологических и разведочных работах (в том числе – на нефть и газ).

#### Л и т е р а т у р а

1. Безрукова Т.С., Пуртова С.И. Корреляция отложений неокома Сургутского и Нижневартовского сводов по данным палинологии. – Тр. ЗапСибНИГНИ, 1977, вып. 121, с. 60–61.
2. Белоусова Н.А., Богомякова Е.Д., Рылькова Г.Е. Биостратиграфическое расчленение берриасских и валанжинских отложений Западной Сибири по данным фораминифер. – Тр. ЗапСибНИГНИ, 1977, вып. 119, с. 30–31.
3. Богомякова Е.Д., Рылькова Г.Е., Белоусова Н.А. Готеривские комплексы фораминифер Западно-Сибирской равнины. – Тр. ЗапСибНИГНИ, 1977, вып. 119, с. 32–38.
4. Бочкарев В.С. Тектонические условия замыкания геосинклиналей и ранние этапы развития молодых платформ. М., 1973. 127 с.
5. Глушко Н.К., Стрепетилова В.Г. Сравнительная характеристика спорово-пыльцевых комплексов триасовых отложений Западно-Сибирской равнины. – Тр. ЗапСибНИГНИ, 1980, вып. 149, с. 4–9.

6. Маркова Л.Г., Скурятенко А.В. Палинологическое обоснование возраста отложений нижней части осадочного чехла юго-востока Западно-Сибирской плиты. - В кн.: Палинология в СССР (1976-1980). Статьи советских палинологов к У Межд. палинол. конф. (Кембридж, Англия, 1980), М., 1980, с. 65-67.

В.Н. Дубатовов, А.М. Обут,

О.В. Юферев, В.И. Краснов

### ЗНАЧЕНИЕ ПАЛЕОНТОЛОГО-СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ НЕФТЕПОИСКОВЫХ РАБОТ В ПАЛЕОЗОЕ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ

Изучение стратиграфии палеозоя Западно-Сибирской равнины оказалось необходимым в связи с проблемой нефтегазоносности этих отложений, о перспективности которых И.М. Губкин и Н.С. Шатский писали еще в 30-х годах нашего века.

В 1971 г. были получены первые крупные притоки нефти из девонских известняков на Верхне-Тарской площади, а из палеозоя Верхне-Комбарской - промышленные притоки газа. Однако точнее, чем палеозойский (в лучшем случае девон-ранний карбон), возраст нефтесодержащих толщ в то время известен не был.

Предлагаемая статья посвящена палеозою левобережья Оби - значительной части Западно-Сибирской равнины, от Томска-Барабинска на юге до Нижневартовска-Мегиона на севере, на протяжении 600 км к северо-западу от Томска. В настоящее время только здесь палеозойские отложения палеонтологически охарактеризованы по 68 скважинам.

Остатки палеозойских организмов в большинстве случаев представлены фораминиферами, а также радиолариями, строматопоратами, табулятами, ругозами, тентакулитами, остракодами, конодонтами, изредка пеллециподами, трилобитами, брахиоподами, мшанками, криноидеями, граптолитами и хитинозоями. Фораминиферы изучались О.И. Богуш, О.В. Юферевым и В.М. Задорожным, радиоларии - Р.Х. Рахман, строматопораты - В.Г. Хромых, табуляты - В.Н. Дубатовым и Н.В. Мироновой, рогозы - С.К. Черепниной, конодонты - Т.А. Москаленко, тентакулиты - В.Н. Клишевичем, остракоды - Е.Н. Поленовой, Л.С. Бушминой и Т.А. Казьминой, брахиоподы - Н.П. Кульковым и Т.В. Лопушинской, криноидеи - Ю.А. Дубатовой, граптолиты - А.М. Обутом и Н.В. Сенниковым, хитинозои - А.М. Обутом и Н.М. Заславской, водоросли - М.В. Степановой, В.А. Лучиной и В.М. Задорожным, акритархи - Л.И. Шешеговой.

Приведенные авторами палеонтологические материалы относятся к следующим географическим районам (с запада на восток): Водораздельному, Нюрольскому, Васюганско-Пудинскому и Сальгинскому, Нарымско-Колпашевскому, Ванжильскому и Енисейско-Чулымскому.

Силурийские отложения в Нюрольском и Водораздельном районах установлены тремя скважинами: Водораздельной-2, Северо-Останинской-2 и Малоичской-4. В нижней части это известняки с *Paratikhinella* sp., *Halysites regularis* Fischer-Benson (Водораздельная-2, инт. 2967-3100 м) венлокского возраста. Переходные венлок-лудловские отложения представлены известняками и доломитами с *Cribrosphaeroides enormis* Pron. и *Archaelagena rotunda* Pron., встречающимися также в венлокских и лудловских отложениях Урала (Северо-Останинская-2).

В скв. Малоичская-4 в инт. 4104.1-4600 м отмечается значительное количество видов, характерных для лудлова, — *Amphipora simplex* Bog., *Paraamphipora dolotovi* Khrom.; в верхней части в инт. 3901-4104.1 м отмечается группа видов, характерных для пржидола (=даунтона): *Amphipora alaiskiensis* Yavor., *Actinostroma* sp., *Densostroma* sp., *Paraamphipora sokolovi* (Riab.), *Favosites* aff. *ramiformis* Schark. В лудловских и пржидольских отложениях скв. Малоичская-4 (инт. 4109-4114; 4153.4-4161.5; 4163.5-4175.5; 4443.6-4450.7 м) значительным распространением пользуются биогермы, сложенные строматопоратами, реже табулятами семейств *Favositidae* и *Pachyporidae* (*Thamnopora praepolyforata* Dubat.). Из этих интервалов получены наиболее древние из палеозоя Западно-Сибирской равнины притоки нефти.

В этой же скважине на протяжении 906 м (в инт. 2995-3901 м) вскрыт нижний девон. Здесь встречаются девонские виды фораминифер и строматопорат, совместно с которыми есть формы, переходящие из силура, что придает комплексу древнедевонский облик: *Parathuramina kolongensis* Pron., *Favosites uxunaensis* Mir., *Striatopora tschichatschewi* Peetz, *Bairdiocypris krekovensis* Pol., *Polygnathus dehiscens* Philip et Jackson. Эти виды указывают на нижнедевонский, по-видимому, лохковский (жединский) возраст. Фораминиферы здесь в основном общие с видами из европейской части СССР, а табуляты и строматопораты представлены формами, распространенными преимущественно на Салаире.

В скважине Тамбаевская-3 нижний девон венчается пачкой глинистых алевролитов и вишнево-красных мергелей с *Monograptus* sp. и *Thallograptus* sp., не поднимающихся выше нижнего девона. Северо-восточнее Нюрольского и Васюганско-Пудинского районов верхняя часть нижнего девона (скв. Лугинецкая-170, инт. 4003.3-4013 м) также представлена темно-серыми глинистыми породами: аргиллитами и глинистыми известняками с тентакулитами (*Styliolina* ex gr. *nucleata* Karp.,

*Viriatellina* cf. *galinae* Boucek), указывающими, по В.Л. Клишевичу, на пражский (зиген-раннеэмский) возраст этой части разреза. В 120 км севернее Нижневартовска, на Вальерганской площади, нижний девон имеет переходный характер от карбонатного, как в Нюрольском районе, к терригенному, как в Барабинском. Эта часть разреза имеет предположительно раннедевонский возраст.

В нижнедевонских отложениях на Малоичской площади распространены органогенные постройки (биогермы и калиптры), сложенные табулятами семейств *Favositidae*, *Pachyporidae* и *Alveolitidae*, а также строматопоратами. Они наблюдались в керне скв. Малоичская-4 в инт. 3060-3065, 3086-3091, 3234.75-3239.6, 3258.1-3260.1 м и др.

Среднедевонские отложения в палеозойском этаже Западно-Сибирской плиты пользуются широким распространением. Однако пока не представляется возможным определить точное положение основания эйфельского яруса в этом регионе. По намечающемуся изменению фаунистических комплексов фораминифер, строматопорат, кораллов, брахиопод и других групп организмов в отложениях, соответствующих основанию зоны *Favosites regularissimus*, сейчас здесь условно проводится граница между нижним и средним девонem.

Для „эйфельского“ яруса Западно-Сибирской низменности характерно (скв. Малоичская-4, инт. 2854.6-2995 м; Нижне-Табанганская-3, инт. 3012.9-3054 м; Лугинецкая-170, инт. 3884.5-4003 м; Пограничная-2, инт. 3016.2-3218.5 м) обилие среди фораминифер тонкостенных паратураммин (*Parathuramina graciosa* Pron., *P. aperturata* Pron., *P. cordata* Pron., *P. arguta* Pron., *P. irregularis* Pron.) и аурорий (*Auroria singularis prisca* L. Petr.), общих с эйфельскими комплексами Урала, реже калигелл, общих с комплексами из Киргизии (*Calligella* cf. *magna* Pojark., *C. ferganensis* Pojark.); из табулят - общие с эйфельскими видами Урала и Европы фавозитиды (*Favosites tuimasensis* Sok., *F. cf. goldfussi* Orb.); из конодонтов встречен *Polygnatus* cf. *linguiformis* Hinde, описанный из нижней части кувена Западной Европы; кроме того, установлены тентакулиты, аналогичные таковым из Карпинского района Урала.

Для живетского яруса характерно появление среди паратураммин относительно толстостенных угловатых форм с хорошо выраженными устьевыми горлышками (*Parathuramina elegans* Viss., *P. cf. spinosa* Lip., *P. radiata* Antrop., *Eoturbertina praecipia* Tchuv., *Archaelagena mirabilis* Pojark.), в основном общих с уральскими; из строматопорат - *Amphipora ramosa* Phil.; из табулят европейского типа представлены фавозитиды (*F. ex gr. robustus* Lec.), кузбасские *Alveolitella polenowi* Peetz, *Dendropora dubrovensis* Dubat. и др. Свообразием комплекса являются переходящие из нижнего девона табуляты *Parastriatopora*

ex gr. rzonnickaja Dubat, и остракоды *Scaphina altaica* Polenova и другие салаирские и алтайские виды.

Для франского яруса из фораминифер характерны представители родов *Neoarchaesphaera*, *Orientina*, паратураммины из группы *P. cushmani* Sul., *P. tuberculata* Lip. и представители таких многокамерных форм, как *Multiseptida*, *Tikhinella*, *Paratikhinella*, *Enonondosdria*, *Eogeinitzina*, *Frandlina*, *Eotournayella*, в основном общие с уральскими, а из других групп - немногочисленные строматопораты европейского происхождения (*Amphipora laxeperforata* Lec.) и конолонты (*Polygnathus webbi* Stanffer).

Фаменский ярус в основном выделяется по фораминиферам, из которых для его обособления особенно важны общие с уральскими *Parathuramina scitula* Tchuv., *Uralinella ovalis* Tchuv., *Tubeperina incita* Tchuv., *Paratikhinella insolita* Tchuv. и в верхней части - первые *Septaglamospirina* и *Quasiendothyra*.

Каменноугольные отложения в южной части Васюганской территории в скважинах встречаются реже, чем верхнедевонские.

Нижний турне в Нурольском районе, в скв. Нижне-Табаканская-4 (инт. 3040.2-3098 м) сложен известняками с фораминиферами зоны *Quasiendothyra kobeitusana*. Комплекс многокамерных фораминифер чрезвычайно типичный, сходный с комплексами из этрена Ельцовского синклинория Обь-Зайсанской складчатой области и Центрального Казахстана.

Нерасчлененные верхний турне-нижний визе на Васюганской территории вскрыты только скв. Парбигская-3 на левобережье Оби, в 210-220 км к северо-западу от Томска (восточнее Нурольской впадины). В инт. 3126.6-3132.3 м вскрыты известняки с эндотирами и глобоэндотирами, переходными от турне к визе: *Endothyra* cf. *koskensis* Lip., *E. cf. prisca* Raus. et Reith., *Globoendothyra* (*Eogloboendothyra*) ex gr. *parva* (N. Tchern.).

Визе-серпуховские отложения (скв. Нижне-Табаканская-9, инт. 3011-3140 м) представлены глинисто-кремнистыми породами с *Archaediscus moelleri* Raus., *A. karreri* Brady, *A. ex gr. krestovnikovi* Raus., *Endothyra* ex gr. *bradyi* Mikh., *E. ex gr. similis* Raus. et Reith., *Endostaffella parva* (Moell.). Л.С. Бушминой отсюда же определены остракоды, предположительно визейские, и Ю.А. Дубатовой - нижнекаменноугольные криноидеи.

Башкирский ярус по скважинам Средневасюганская 1-Р, инт. 2458-2724 и Пойканская 80-Р, в 90 км юго-западнее Сургута, инт. 3234-3240 м сложен глинисто-песчаными отложениями с прослоями известняков. В породах господствуют архедисциды, главным образом звездчатые, сходные с комплексом нижнемакаровского подгоризонта на Таймыре, с одновозрастными комплексами на Северном Хараулахе и Колымском массиве, сформировавшимися в Северном высокоширотном палеобиогеографическом поясе.

В заключение следует отметить, что из всех групп фауны для силура – нижнего девона Западно-Сибирской равнины наибольшее значение имеют строматопораты, табуляты, тентакулиты, остракоды и конодонты, а для среднего девона – среднего карбона – фораминиферы, меньше – табуляты, конодонты и некоторые другие группы фауны.

Силурийская, девонская и турнейская фауны палеобассейна южной части Васюганской территории были тесно связаны с фаунами палеобассейнов на Урале и в Европе, обитавшими в теплых морях экваториального палеобиогеографического пояса. В визе обстановка стала меняться, и в башкирском веке фауна приобрела черты, общие с таковой Северного высокоширотного палеобиогеографического пояса.

Следует полагать, что приведенные данные должны оказать влияние на поиски перспективных одновозрастных нефтегазоносных горизонтов в других районах Западно-Сибирской равнины.

В.Г. Стрелетилова, С.И. Пуртова,  
Л.В. Поповичева

#### РОЛЬ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СТРАТИГРАФИИ И КОРРЕЛЯЦИИ НИЖНЕМЕЛОВЫХ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В Западной Сибири палинологический метод успешно применяется в практике нефтегазопроисковых и научно-исследовательских работ с 50-х годов. Палинологические исследования создают надежную основу в изучении геологического строения нефтегазоносных толщ юры и мела, их стратиграфического расчленения и корреляции. Проведение в широком масштабе этих работ вызвано необходимостью расширения поисков новых месторождений углеводородов и выполнения задач по приросту запасов нефти и газа.

Среди нефтегазоносных областей Западно-Сибирской провинции значительное место занимают ее северные и арктические районы. Продуктивные пласты здесь встречены в большом стратиграфическом диапазоне – от юры до сеномана. Большее количество выявленных и разведанных месторождений углеводородов приурочено к готерив-берриасскому и апт-сеноманскому нефтегазоносным горизонтам, в связи с чем изучение этих отложений является актуальной задачей.

Осадки совершенно лишены флористических, а в большинстве случаев – и фаунистических остатков. Самой северной точкой, где обнаружен единственный аммонит валанжинского (?) облика, является скважина 29-р (инт. 3146–3155 м) Тазовской площади. Остальные находки фауны приурочены к более южным площадям. Так, в образованиях мегнионской свиты в скважине 38-р (инт. 2738.25–2742.75 м) Губкинской площади обнаружен *Temnopty-*

chites cf. simplicissimus (Bodyl.), в скважинах 10-р (инт. 2737.8-2723.4 м) Западно-Таркосалинской и 65-р (инт. 2561-2546 м) Тарасовской площадей - *Menjaites*, указывающие на валанжинский возраст вмещающих пород. В отдельных случаях встречены ассоциации фораминифер с многочисленными *Trochammina gyroidiniformis*, характерные для отложений готерива, и комплекс фораминифер зоны *Ammobaculites fragmentarius* нижнесреднеальбского возраста. Обильные комплексы спор и пыльцы восполнили отсутствие и редкую встречаемость фауны. Послойное изучение растительных микрофоссилий в исследуемых отложениях позволило выделить ряд палинокомплексов, на основании которых произведено детальное расчленение мощной толщи нижнемеловых отложений и их корреляция не только в исследуемых, но и в смежных регионах.

Первый палинокомплекс приурочен в отложениях мегнионской, нижнехетской, нижней части ахской и суходудинской свит, формирование которых происходило в морских условиях. Установлен он в скважинах Ямбургской, Находкинской, Тазовской, Песчовой, Надымской, Юбилейной, Западно-Таркосалинской и Восточно-Таркосалинской площадей. В составе комплекса существенное значение приобретают споры схизейных папоротников - представителей типично меловой флоры. Содержание их невелико (до 10%). Относятся они в основном к родам *Anemia*, *Cicatricosisporites*, *Lygodium*. Формы подрода *Pilosispinulata*, характерные для более молодых отложений, практически отсутствуют. В распределении спор *Gleichenia* наблюдается следующая закономерность: наибольшее участие они принимают на северо-западе изучаемой территории (до 15, иногда 25%), в центральной части их содержание не превышало 10%; в Тазовском районе они встречаются в очень небольшом количестве или единично. Заметное участие в комплексе принимают споры *Osmundaceae*, *Dicksoniaceae*, постоянно фиксируются *Lycopodium*, *Selaginella*. В виде единичных экземпляров отмечены *Aequitriradites*, *Sphagnum*. В пыльцевой части комплекса ведущей группой является пыльца хвойных с воздушными мешками, повсеместно встречается *Classopollis*. Следует отметить наличие большого количества микрофитопланктона, особенно в нижней части разреза.

Близкие по своему содержанию комплексы обнаружены из отложений центральной части Западной Сибири, вмещающие фауну аммонитов валанжинского возраста [1], Северо-Западного Кавказа [11], юго-восточной части Большого Кавказа (гора Келевудаг), изученных С.Б. Куваевой [3].

Второй палинокомплекс выделен в отложениях верхней части ахской, суходудинской, нижней части малохетской и ныдинской свит, имеющих преимущественно прибрежно-морской и континентальный генезис, в ряде скважин Ямбургской, Заполярной, Находкинской, Тазовской, Юрхаровской, Русской, Медвежьей и других площадей. Комплекс в отличие от валанжинского в боль-

шинстве случаев характеризуется преобладанием и более разнообразным составом спор папоротникообразных растений. По-прежнему многочисленны *Leiotriletes* и *Coniopteris*. Особая роль отводится схизейным, достигающим 15-20% (редко - выше). Существенно появление спор подрода *Pilosispinulata*, количественное содержание которых не превышает 2-3%. Споры схизейных, имеющие важное стратиграфическое значение, в отдельных комплексах готерива не превышают 10%. В этом случае необходимо учитывать видовой состав не только спор схизейных, но и других семейств. Так, в комплексе, полученном совместно с готеривской микрофауной в скв. 42-р Находкинской площади, споры семейства схизейных не превышают 10%, но они весьма разнообразны. Кроме этого, отмечается богатый состав других встреченных компонентов, что характерно именно для готеривских и готерив-барремских палинокомплексов. Постоянными участниками становятся споры *Sphagnum*, *Aequitriradites*. Практически исчезают споры древних папоротников.

В пылевой части комплекса продолжает преобладать пыльца хвойных с воздушными мешками, определенная в основном до семейства *Pinaceae*, общее количество ее 10-40%. Пыльца гинкговых в целом не превышает 10%. Необходимо отметить сокращение *Classopollis* и систематическую встречаемость *Gnetaceapollenites*.

Возраст комплекса обоснован сравнением его с комплексами, выделенными в пределах Западно-Сибирской равнины из отложений, заключающих готеривские аммониты *Speetonicerias* [1,8].

Третий палинокомплекс, установленный по скважинам Ныдинской, Юбилейной, Западно-Таркосалинской, Русской и Тазовской площадей, относится к осадкам верхнеартовской подсвиты, а также ныдинской и малохетской.

В большинстве разрезов описываемому комплексу свойственно редкое преобладание спор папоротникообразных растений, среди которых главенствующую роль занимают представители семейства *Schizaeaceae* с доминированием либо спор с ребристой экзиной - *Cicatricosisporites*, либо *Lygodium* разнообразных видов. В составе последних отмечается расцвет *Lygodium* подрода *Pilosispinulata* (до 23%). Спорадически (до 10%) фиксируются *Klukisporites*, до 8% - *Aequitriradites*. Повсеместно и постоянно присутствуют споры сфагновых мхов.

Состав пылевой части комплекса малочисленный и не отличается разнообразием. В основном это пыльца семейств *Pinaceae* и *Ginkgoaceae*. По сравнению с вышеописанным комплексом роль *Gnetaceapollenites* возрастает до 6%, пыльца *Classopollis* сохраняет свое значение (до 5-10%) только на северо-западе (Юбилейная и Ныдинская площади). В комплексах, изученных на остальной территории, она исчезает или фиксируется в ничтожно малом количестве. Важным признаком является присутствие единичных форм пыльцы *Taxodiaceae* + *Cupressaceae* и пыльцы покрытосеменных растений

довольно примитивного строения. Комплексы аналогичного состава с некоторыми вариациями в каждом отдельном районе описаны рядом исследователей из отложений баррема Западно-Сибирской равнины [4, 5, 7, 8, 10].

Четвертый комплекс характеризует континентальные отложения нижней части покурской свиты и частично верхних горизонтов ныдинской, вартовской и малохетской свит. Комплекс изучен в разрезах скважин Тазовской, Юрхаровской, Восточно-Таркосалинской, Комсомольской и Ныдинской площадей. В нем преобладают либо споры, либо пыльца голосеменных растений. Среди спор основная роль принадлежит *Leiotriletes* (до 40%) и *Gleicheniaceae* разнообразного видового состава (до 20%, редко выше). Среди последних необходимо отметить присутствие видов со скульптурированной экзиной: *Gleicheniidites tuberculatus* Grig., *G. echinatus* (Bolch.) Grig. В отличие от комплексов неокома наблюдается резкое снижение количества спор схизейных (в среднем они не превышают 3-5%). Это в основном роды *Cicatricosisporites*, реже *Anemia*, *Lygodium*. Споры подрода *Pilosispinulata* практически исчезают, появляется *Lygodium bellum* E. Iv., который не был зафиксирован в отложениях неокома. Споры сфагновых мхов составляют 5-12% и только в комплексе Восточно-Таркосалинской площади, полученном из самой верхней части верхневартовской подсвиты, достигают 40%. Здесь же обнаружено повышенное содержание схизейных (до 17%), что может свидетельствовать о начале формирования в этой части разреза аптских спорово-пыльцевых комплексов. Очень малочисленны ликоподиевые, селягинеллевые, диксониевые, циатеевые, появляются *Ophioglossum*, *Polypodiaceae* (бобовидные формы), *Cingulatisporites euskirchenoides* Delc. et Sprum.

Пыльца голосеменных растений представлена главным образом *Pinaceae* (25-36%), значительно меньше *Ginkgoaceae*. Почти постоянно в небольшом количестве отмечается *Taxodiaceae* + *Cupressaceae*. Единичными зернами фиксируются *Caytonia*, *Classopollis*, *Sciadopitys* и мелкая трехбороздная пыльца покрытосеменных растений.

Изученный комплекс сопоставляется с аптскими комплексами из отложений танопчинской свиты [9], района Широного Приобья [6], Казахстана [2].

Пятый палинокомплекс установлен в отложениях средней части покурской свиты в скважинах Тазовской, Находкинской, Комсомольской площадей. В нем могут преобладать как споры, так и пыльца голосеменных растений. Основу споровой части комплекса составляют *Leiotriletes* и различные *Gleicheniaceae*, отмеченные примерно в равных количествах (3-17%). По сравнению с аптским комплексом видовой состав глейхениевых несколько разнообразнее, характерно появление видов *Gleichenia rara* Chl., *G. dicarpa* R. Br., *Gleicheniidites triplex* (Bolch.) Grig. Повсеместное участие принимают споры сфагновых мхов,

схизейных, осмундовых, бобовидные однолучевые полиподиевые, малочисленны или единичны *Lycopodium*, *Selaginella*, *Ophioglossum*, *Camptotriletes ambigenus* Frad., *Cingulatisporites euskirchensoides* Delc. et Sprum. и др.

В составе пыльцы наблюдается увеличение пыльцы *Taxodiaceae* + *Cupressaceae*, чаще встречается пыльца покрытосеменных растений. Описанный комплекс встречен совместно с ассоциацией фораминифер зоны *Ammobaculites fragmentarius* альбского возраста.

Результаты исследований показали, что развитие палинокомплексов в неокоме связано главным образом с количественными изменениями основного состава спор и пыльцы и в меньшей степени — с появлением новых видов. Более заметные изменения наблюдаются на границе баррем-аптских отложений, когда наряду с почти полным исчезновением древних форм и существенными количественными изменениями основных групп спор и пыльцы появляются новые виды.

Имеющийся палинологический материал позволил провести поярусное расчленение и детальную корреляцию разреза нижнемеловых отложений севера Западно-Сибирской равнины. Все результаты исследований использованы при составлении стратиграфических схем Западно-Сибирской равнины, а также в практике геологопоисковых работ.

#### Л и т е р а т у р а

1. Безрукова Т.С., Бочкарева Н.С. и др. Состав палиноспектров неокома, выделенных совместно с аммонитами. — Тр. ЗапСибНИГНИ, 1977, вып. 121, с. 52-55.

2. Болховитина Н.А. Спорово-пыльцевая характеристика меловых отложений центральных областей СССР. — Тр. ГИН АН СССР, 1953, вып. 145, геол. серия, № 61, с. 109-119.

3. Кувалева С.Б., Алиев М.М., Алиев Р.А. Нижнемеловые спорово-пыльцевые комплексы Юго-Восточного Кавказа и их стратиграфическое значение. — В кн.: Биостратиграфия и палеогеография мезокайнозоя нефтегазоносных областей юго-востока СССР. М., 1964, с. 42-55.

4. Поповичева Л.В. Палинологическая характеристика неокомских отложений Уренгойского нефтегазоносного района. — Тр. ЗапСибНИГНИ, 1977, вып. 121, с. 62-64.

5. Поповичева Л.В., Стрепетилова В.Г. К стратиграфии и корреляции меловых нефтеносных отложений Полуиско-Ямальского района. — Геология и геофизика, 1981, № 1, с. 27-34.

6. Пуртова С.И. Стратиграфия нижнемеловых отложений Широного Приобья по данным палинологии. Автореф. канд. дис. Тюмень, 1968. 25 с.

7. Пуртова С.И. Расчленение отложений неокома северной части Западно-Сибирской равнины. — Тр. ЗапСибНИГНИ, 1980, вып. 149, с. 89-95.

8. Р о в н и н а Л.В. Палинологическое обоснование выделения готерива и баррема в Западной Сибири. - В кн.: Биостратиграфия и палеогеография палеозоя и мезозоя нефтегазоносных областей СССР. М., 1976, с. 47-53.

9. С т р е п е т и л о в а В.Г., П о п о в и ч е в а Л.В. Обоснование возраста танопчинской свиты по данным палинологических исследований. - Тр. ЗапСибНИГНИ, 1980, вып. 149, с. 89-95.

10. Ш и р о к о в а Ю.Ф. Палинологическая характеристика отложений фроловской свиты (нижний мел). - В кн.: Палинология мезозойского периода. М., 1973, с. 149-153.

11. Я р о ш е н к о О.П. Спорово-пыльцевые комплексы юрских и нижнемеловых отложений Северного Кавказа и их стратиграфическое значение. - Тр. ГИН АН СССР, 1965, вып. 117, 108 с.

П.А. Софроницкий, В.П. Золотова,  
Р.А. Лядова, М.В. Щербакова

## РОЛЬ ИЗУЧЕНИЯ ФОРАМИНИФЕР КАРБОНА И НИЖНЕЙ ПЕРМИ В ОТКРЫТИИ И ОСВОЕНИИ ВОЛГО-УРАЛЬСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ПРОВИНЦИИ

Волго-Уральская нефтегазоносная провинция занимает территорию около 700 тыс. км<sup>2</sup>. Установление ее началось в 1929 г. с открытия и разработки Верхнечусовского месторождения нефти. В настоящее время в ней известны многочисленные месторождения углеводородов, в том числе и газовые. В 1953-1977 гг. она явилась ведущей по добыче нефти в СССР. После открытия нефти в провинции началось изучение фораминифер для разработки подробной стратиграфии нижней перми и карбона. В первые годы были получены поразительные результаты.

В изучении фораминифер намечается пять этапов.

Первый этап (1878-1929 гг.) - подготовительный до открытия промышленной нефти. Наибольшее значение в это время имели исследования В.И. Меллера [5], В.А. Чердынцева [5] и М.Э. Ноинского [4]. В.И. Меллер разработал методику изучения спирально-свернутых фораминифер и установил в каменноугольном известняке три «отдела» (снизу): эндотировый, фузули-нелловый и фузулиновый. В.А. Чердынцев изучил пермских мелких фораминифер. М.Э. Ноинский в 1922 г. на I Всероссийском съезде геологов показал, что в верхнем палеозое наблюдается одновозрастный «швагериновый горизонт», как в карбонатном, так и в терригенном типах разрезов. До этого швагериновый горизонт, сложенный карбонатными породами, относился к верхнему карбону, а в терригенных отложениях считался входящим в артинский ярус в понятии А.П. Карпинского. Не сразу положение М.Э. Ноинского получило признание.

Второй этап (1930–1941 гг.) – начало систематического и массового исследования фораминифер карбона и нижней перми и выделение по ним ярусов, горизонтов, первых биозон. Создаются два центра изучения верхнепалеозойских фораминифер в Ленинграде при Нефтяном геологоразведочном институте под руководством Г.А. Дуткевича и в Москве, сначала при Нефтяном институте с перебазированием в Геологический институт АН СССР под руководством Д.М. Раузер-Черноусовой. Возникают микропалеонтологические ячейки при ЦНИЛах и НИЛах в нефтяных трестах. Быстрая изменчивость фораминифер во времени, массовое нахождение их в керне явились преимуществом этой группы перед макрофауной. Изучение фораминифер облегчилось выходом определителя фораминифер нефтеносных районов СССР [5]. В сводке по расчленению среднего карбона Западного Урала Г.А. Дуткевич [5] показал, что в нем по комплексам фораминифер выделяются три части, чего нельзя было сделать по известным тогда спискам брахиопод. По скважине № 2 Верхне-Чусовских Городков Г.А. Дуткевич [5] выделил в карбонатной толще от кровли среднего карбона и до подошвы кунгурского яруса 4 комплекса фораминифер. При изучении фораминифер Самарской Луки Д.М. Раузер-Черноусова [2] нашла аналоги всех подразделений карбона Подмосковья. К 1941 г. в Волго-Уральской нефтегазодобывающей провинции [11] по фораминиферам турнейский ярус подразделяется на две части, визейский – на три, в среднем карбоне выделялись башкирские слои, а в московском ярусе 4 горизонта, в верхнем карбоне различали две толщи – тритицитовую и псевдофузулиновую с выделением в них пяти фузулиновых зон. Д.М. Раузер-Черноусовой и другими палеонтологами от подошвы швагеринового горизонта до кровли артинского яруса нижней перми установлено 7 фузулинидовых комплексов, по которым выделены свиты и слои [6]. В „швагериновом горизонте“ Д.М. Шамов предложил выделять 3 фузулинидовые зоны [8]. К 1941 г. удалось сопоставить разрезы карбона и перми Приуралья, Самарской Луки и Подмосковья. Д.М. Раузер-Черноусовой [2] была установлена для района Самарской Луки возможность „сверхдетального“ подразделения зон: 1) *Triticites stuckenbergi* и 2) *Triticites acutus* и *Tr. arcticus*, по 5 пачек в каждой.

Третий этап (1941–1951 гг.) – всеобщее признание ведущего значения фораминифер в стратиграфии карбона и нижней перми этого района. В связи с образованием новых нефтегазовых трестов возникают дополнительные ячейки по изучению фораминифер, образуются они и при университетах (Пермском, Ленинградском и др.). Создаются коллективные монографии по изучению фораминифер: Справочник-определитель среднекаменноугольных фузулинид [10], Фораминиферы верхнекаменноугольных и артинских отложений Башкирского Приуралья [13], где Д.М. Раузер-Черноусова ассельско-артинскую толщу подразде-

лила на 6 горизонтов с выделением 10 фузулинидовых зон. Началось изучение кунгурских фораминифер.

Успехи изучения фораминифер способствовали созданию первых унифицированных стратиграфических и корреляционных схем: пермской системы Волго-Уральской нефтегазоносной провинции в 1950 г., каменноугольной системы Русской платформы и Западного Урала в 1951 г. В последней принята граница карбона и перми по появлению швагерин. В перми от ее подошвы до кровли артинского яруса в 1951 г. по комплексам фораминифер выделялось 6 подъярусов. В нижнем и среднем карбоне указывалось 16 погоризонтных и 4 подъярусных комплексов фораминифер и в верхнем карбоне - 6 фузулинидовых зон.

Ч е т в е р т ы й э т а п (1952-1963 гг.) является продолжением изучения фораминифер для уточнения горизонтов карбона и нижней перми, выделением новых фораминиферовых и комплексных зон и подзон, принятием первых местных фузулинидовых зон (лон) в стратиграфических схемах и началом изучения фораминифер девона. Группой палеонтологов в Пермском Прикамье установлены в горизонтах московского яруса подгоризонты, пачки и зоны [7]. О.А. Липиной у Губахи кизеловский горизонт расчленен на 4 пачки, а в верхнефаменских отложениях устанавливаются две фораминиферовые зоны [3]. Существенные результаты получены в изучении среднего и верхнего девона Е.В. Быковой [1]. Л.П. Гроздилова и Н.С. Лебедева опубликовали атлас наиболее характерных видов карбона Западного Урала [2]. В конце этапа сопоставлены три унифицированные и корреляционные стратиграфические схемы. В схеме 1960 г., составленной для Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, впервые для верхнефранских и фаменских отложений приведены характерные фораминиферы. Показано 6 местных фузулинидовых зон в верхнем карбоне и три - в ассельском ярусе. В остальной части карбона и нижней перми приведено 32 горизонта с указанием для 30 из них характерных комплексов фораминифер. Схема стратиграфии Русской платформы 1962 г. [9] близка схеме 1960 г. В унифицированных и корреляционных схемах стратиграфии карбона и нижней перми Урала 1963 г. показано 26 местных зон: фораминиферовых 7, фораминиферово-брахиоподовых 10, фораминиферово-аммонитовых 3, фораминиферово-брахиоподово-аммонитовых 5, по флоре - 1. В кунгурском ярусе даны лишь погоризонтные характерные формы фораминифер.

П я т ы й э т а п (1964 г. - ныне) характеризуется усилением исследований этапности развития фораминифер, их филогении и систематики, эколого-фациальных исследований, кроме того, продолжалось уточнение горизонтов и лон. Ведущее значение имели исследования микропалеонтологов ГИНа и ПИНа АН СССР - Д.М. Раузер-Черноусовой, Е.А. Рейтлингер, С.Е. Розовской, О.А. Липиной, М.Н. Соловьевой.

Для уточнения стратиграфии и эколого-фациальных условий карбона и нижней перми проводилось изучение опорных разре-

зов ВНИГРИ, Ленинградским горным институтом, Пермским университетом, Пермским политехническим институтом, Институтом геологии и геохимии УНЦ АН СССР, Уральским геологическим управлением.

Установлены шесть фузулиновых зон в верхнем карбоне Среднего Урала и Приуралья. Опубликованы комплексы мелких фораминифер нижней перми. Установлена в неволинской пачке иренского горизонта кунгурского яруса *Parafusulina cf. solidissima*. Обнаружен в нижней зоне ассельского яруса „оренбургский“ комплекс аммоноидей. Выделены карбонатные аналоги визейской угленосной толщи на Западном Урале с тремя фораминиферовыми комплексами в них. Разработка стратиграфии по фораминиферам способствовала составлению монографий по стратиграфии, тектонике, палеогеографии, геологии нефтяных и газовых месторождений Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, закономерностям размещения и условий формирования углеводородов, по угленосности Кизеловского и Камского бассейнов и новой стратиграфической схемы верхнего девона, карбона и перми Урала и Предуральяского прогиба 1977 г. [12]. В карбоне и перми по этой схеме показана 41 зона, из которых 13 охарактеризованы только индекс-видами фораминифер, 6 - фораминиферо-аммонитовые, 12 - фораминиферо-брахиоподовые и 1 - фораминиферо-миоспоровая.

С 30-х годов в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции началось использование фораминифер для установления дробной стратиграфии, точной привязки к стратиграфическим подразделениям выявляемых продуктивных толщ и залежей углеводородов. По выделяемым горизонтам стали строиться структурные карты. Особенно широко использовался „швагериновый горизонт“ при картировании положительных структурных форм. По этому горизонту была составлена первая структурная схема для большей части провинции в 1939 г. [11]. Дробное расчленение карбона и перми позволило выявить закономерности изменения мощностей отдельных комплексов, привязать каротажные реперы к стратиграфическим уровням. Это дало возможность вычислять глубины и площади залегания продуктивных горизонтов для подсчета запасов углеводородов и путем построения карт схождения устанавливать изменение структурного плана с глубиной.

Детальная стратиграфия карбона и перми способствовала построению литолого-палеогеографических и палеотектонических карт и профилей, важных для выбора направления поисково-разведочного бурения и прогнозного подсчета запасов углеводородов. Для территорий с главными запасами нефти в карбоне с 60-х годов основное направление поисково-разведочных работ состояло в установлении бортов и внутренних поднятий Камско-Кинельских прогибов. Палеотектонический анализ карбона и перми способствовал открытию залежей углеводородов в девоне.

## Л и т е р а т у р а

1. Б ы к о в а Е.В. Фораминиферы и радиолярии девона Волго-Уральской области и центрального девонского поля и их значение для стратиграфии. - Тр. ВНИГРИ, 1955, вып. 87, с. 5-190.
2. Г р о з д и л о в а Л.П., Л е б е д е в а Н.С. Фораминиферы каменноугольных отложений западного склона Урала и Тимана. Атлас наиболее характерных видов. Л., 1960. 264 с., 33 табл.
3. Л и п и н а О.А. Фораминиферы турнейского яруса и верхней части девона Волго-Уральской области и западного склона Среднего Урала. - Тр. ГИН АН СССР, 1955, вып. 163. 95 с.
4. Н о и н с к и й М.Э. Швагериновый горизонт и артинские отложения на Южном Урале. - Учен. зап. Казанского ун-та, 1934, т. 94, кн. 1, геология, вып. 3, с. 15-27.
5. О п р е д е л и т е л ь фораминифер нефтеносных районов СССР, часть 1 (под ред. Д.М. Раузер-Черноусовой, А.В. Фурсенко). М.-Л., 1937. 320 с.
6. Р а у з е р-Ч е р н о у с о в а Д.М. Стратиграфия верхнего карбона и артинского яруса западного склона Урала и материалы к фауне фузулинид. - Тр. ГИН АН СССР, 1940, вып. 7, геол. сер., № 2, с. 37-104.
7. Р а у з е р-Ч е р н о у с о в а Д.М., С а ф о н о в а Т.П. Стратиграфия среднекаменноугольных отложений Пермского Прикамья. - В кн.: Региональная стратиграфия СССР. М., 1961, с. 80-147 (Тр. ГИН АН СССР, т. У).
8. Р а у з е р-Ч е р н о у с о в а Д.М. Швагериновый горизонт Русской платформы и его стратиграфическое положение. - В кн.: Стратиграфические схемы палеозойских отложений. Пермская система. М., 1962, с. 35-45.
9. Р е ш е н и я Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем верхнего докембрия и палеозоя Русской платформы 1962 г. с унифицированными стратиграфическими и корреляционными таблицами. Л., 1965. 80 с., 10 табл.
10. С р е д н е к а м е н н о у г о л ь н ы е фузулиниды Русской платформы и сопредельных областей. Справочник-определитель. М., 1951. 380 с., 58 табл. (Авт.: Д.М. Раузер-Черноусова, Г.Д. Киреева, Г.Е. Леонтович и др.).
11. У р а л о - В о л ж с к а я нефтеносная область. М.-Л., 1941. 572 с. (Авт.: А.А. Борисов, И.В. Бочкарев, В.Г. Васильев и др.).
12. У н и ф и ц и р о в а н н ы е и корреляционные стратиграфические схемы Урала 1977 г. Свердловск, 1980. 290 с., 115 табл.
13. Ф о р а м и н и ф е р ы верхнекаменноугольных и артинских отложений Башкирского Приуралья. - Тр. ГИН АН СССР, 1949, вып. 105, геол. сер., № 35. 275 с. (Авт.: А.Я. Виссарионова, Г.Д. Киреева, О.А. Липина и др.).

ОСТРАКОДЫ КАК ИНДИКАТОР ВОЗМОЖНО  
НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ РИФОВЫХ СТРУКТУР

Одним из важных типов нефтегазоносных структур Волго-Уральской области являются погребенные рифы нижнепермского возраста. Поэтому выявление рифовой природы вскрытых бурением известняков является существенным элементом в процессе поисков возможно нефтегазоносных структур. Поиск рифов ведется комплексно. Геофизические методы в ряде случаев из-за наложенных процессов засоления и загипсования не дают положительных результатов. Более надежным методом является оконтуривание скважинами участков с резко повышенными мощностями карбонатных горизонтов. Вспомогательным признаком является характер ископаемого биоценоза — массовые скопления рифостроителей, главным образом гидрактиниоидов, мшанок. Однако и эти признаки получают силу лишь при большом объеме бурения и значительном выходе керна. При ограниченном выходе керна и малых его диаметрах ведущее значение приобретает микрофауна, особенно остракоды.

Остракоды отличаются достаточно сложным характером экологической дифференцированности и тесно связаны с фациями, т. е. являются чуткими индикаторами различных биотических и абиотических условий. По систематическому составу и некоторым морфологическим особенностям остракод можно расшифровать такие факторы абиотической среды, как соленость, гидродинамический и газовый режим, рН, дефицит кислорода, характер субстрата. Следовательно, остракоды могут играть важную роль при фациальном анализе отложений, восстановлении различных физико-географических обстановок и условий образования пород, в том числе и тех, к которым приурочены залежи различных полезных ископаемых.

В результате изучения остракод из различных фаций нижнепермских отложений Приуралья было выделено несколько фациальных ассоциаций остракод. Каждая фациальная ассоциация, характеризующаяся определенным систематическим составом, своеобразными морфологическими особенностями раковин остракод, прослеживается без каких-либо существенных изменений в пределах свойственной ей литолого-фациальной зоны. Такая устойчивость родового и видового состава фациальных ассоциаций остракод в сочетании с остальными компонентами ископаемого биоценоза позволяет достаточно уверенно судить не только об относительном геологическом возрасте вмещающих отложений, но и о природе остракодовых ассоциаций, что особенно важно при проведении картировочного бурения в закрытых районах.

Нижнепермские рифы характеризуются весьма своеобразными фациальными ассоциациями остракод. Для этих ассоциаций характерен наиболее богатый и разнообразный по сравнению с

другими фаціальными ассоциациями систематический состав остракод с преобладанием стенофаціальных морских родов. Для типично морских родов остракод условия обитания в апикальных частях рифовых тел и частично по их склонам, по-видимому, были оптимальными. Другие, более эврифаціальные роды и виды, видимо, не выдерживая конкуренции, заселяли межрифовые и другие биотопы. Чем выше эврифаціальность рода или вида, тем меньше удельный вес он занимает в типично рифовых ассоциациях остракод. Особенностью рифовых ассоциаций является типичное для морских сообществ остракод соотношение богатого родового состава при сравнительно небольшом числе видов каждого рода.

Все роды остракод, распространенные в пермских рифах Приуралья, несмотря на принадлежность к различным семействам, характеризуются общими морфологическими особенностями, свойственными им только в рифовой фаунии. Этими морфологическими особенностями являются относительная изометричность раковин, вздутость их центральных частей, наличие бугров, шипов, тяготеющих к линии брюшного края, сравнительная массивность створок, сильный охват по свободному краю. Все эти морфологические особенности раковин давали возможность остракодам рифовой ассоциации передвигаться в любом направлении, в том числе и по вертикали. Для всплывания на поверхность некоторыми видами миодокопид использовался собранный под вздутиями створок воздух. Наличие бугров, шипов, ребер и других скульптурных элементов придавало, с одной стороны, большую остойчивость, необходимую для жизни при достаточно активном гидродинамическом режиме, а с другой – удобство передвижения среди рифообразующих организмов. В теле рифа остракоды встречаются отдельными скоплениями или гнездами, преимущественно в брахиоподово-мшанково-криноидных или глинистых известняках. Сопутствующие брахиоподы, как правило, принадлежат родам *Linoproductus*, *Productus*, *Echinoconchus*, *Purdonella* и др. В более глинистых известняках остракоды часто бывают единственными органическими остатками.

Единую нижнепермскую рифовую ассоциацию остракод по характерному родовому и видовому составу можно подразделить на более дробные ассоциации, свойственные рифовым сооружениям шиханского, тастубского, стерлитамакского, саргинского и саракинского времени [1].

Для рифовой ассоциации шиханского, тастубского и стерлитамакского горизонтов особенно характерны роды отряда *Myodocopida* – *Cypridella*, *Cypridina*, *Entomozoe*, *Elpezoe* и др. Эти роды имеют характерную для всего отряда сильно выпуклую массивную раковину с дугообразными спинным и брюшным краями, поперечной инцизурой и рostrальным выступом. Кроме вышеупомянутых родов отряда *Myodocopida*, здесь присутствуют и многочисленные роды отряда *Podocopida* – *Microche-*

*ilinella, Bairdia, Pustulobairdia, Haworthina, Marcrocyp-  
ris, Basslerella* и др.

Со стерлитамакского времени значение миодоконид в рифовых ассоциациях раннепермского времени постепенно утрачивается и уже в саргинской ассоциации миодокониды практически отсутствуют (за исключением рода *Polyscope*). Господствующее положение в артинских рифовых ассоциациях остракод занимают представители отряда *Podocopida*. Разновозрастные рифовые ассоциации остракод имеют определенную преемственность в развитии от более древних к более молодым и достаточно легко узнаются в полевых условиях даже в самых незначительных кусках керна.

В последнее время рифовая ассоциация остракод артинского возраста была установлена в керне некоторых скважин, пробуренных к западу от гряды Чернышева в пределах Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции, где артинские рифы до сих пор были неизвестны. Возможно, что эти находки являются указанием на присутствие рифового типа нефтегазоносных структур в этой провинции.

#### Л и т е р а т у р а

1. Кочеткова Н.М., Гусева Е.А. Раннепермские остракоды Южного и Среднего Приуралья. М., 1972. 180 с.

Б.И. Титов, В.А. Гаврилова,  
К.В. Виноградова

#### О ЗНАЧЕНИИ АММОНОИДЕЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ НЕФТЕНОСНЫХ НИЖНЕТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮЖНОГО МАНГЫШЛАКА

Район исследования нижнетриасовых отложений расположен в Мангышлакской области на западе Казахской ССР. В тектоническом отношении рассматриваемая территория представляет собой северо-западную часть Туранской плиты.

В настоящее время проблема изучения перспектив нефтегазоносности триасовых отложений молодых платформ приобретает принципиальное значение. Особенно интересна она для Мангышлака, где образования нижнего и среднего отделов триаса на ряде разведочных площадей южной части полуострова являются нефтеносными. В результате поискового бурения в последнее десятилетие установлено повсеместное присутствие на Мангышлаке нижнетриасовых отложений, охарактеризованных находками аммоноидей, двустворок, остракод, филлопод, спор и пыльцы. Для корреляции отложений и уточнения геологического строения района необходимо детальное стратиграфическое расчленение разрезов.

В основу работы положен большой фактический материал, собранный авторами в течение полевых сезонов 1975-1979 гг. как из естественных обнажений Горного Мангышлака, так и из керна глубоких скважин Южно-Мангышлакского прогиба.

Нижнетриасовые отложения полуострова Мангышлак, мощностью от 510 до 2000 м, сложены континентальными, в основном терригенными, и морскими - терригенно-карбонатными образованиями и охарактеризованы органическими остатками. Выделяются два типа разрезов: Каратауский и Южно-Мангышлакский. К первому относятся изученные нами разрезы нижнего триаса Горного Мангышлака, а ко второму - разрезы, вскрытые скважинами на территории Южно-Мангышлакского прогиба. Сопоставляя данные по естественным выходам и по скважинам, приведем общую характеристику выделяемых здесь подразделений.

В составе нижнего триаса Мангышлакского региона, согласно стратиграфической схеме запада Средней Азии от 1971 г., выделяются долнапинская, тарталинская и караджатыкская свиты [8, 11].

Долнапинская свита распространена повсеместно на полуострове Мангышлак и согласно залегает на подстилающих образованиях верхней перми. В естественных обнажениях хребта Западный Каратау и разрезах глубоких скважин Южный Жетыбай-4, Жетыбай-25 последние представлены темноцветными аргиллитами, песчаниками и алевролитами отпанской свиты, а в пределах южного борта прогиба (скв. Темирбаба-1) - красноцветной гравийно-песчаной толщей (300 м), условно сопоставляемой нами с аманбулакской свитой (по аналогии с Туаркыром). Нижняя граница долнапинской свиты проводится по изменению окраски и по комплексу геофизических данных. Наиболее полные разрезы долнапинской свиты (950-1100 м) известны в хребте Западный Каратау. Здесь в верхней ее части были найдены двустворки и филлоподы [4, 5, 10].

На Южном Мангышлаке долнапинская свита характеризуется переслаиванием пестроцветных (главным образом, красноцветных) алевролитов, аргиллитов и песчаников с редкими прослоями мергелей. Встречены двустворки, филлоподы, остракоды, миоспоры и акритархи [1, 7, 9]. Присутствие в долнапинской свите видов, известных как из индских, так и из оленекских отложений, позволяет только сделать вывод о раннетриасовом ее возрасте.

Вышележащие образования принадлежат к оленекскому ярусу нижнего триаса и подразделяются на тарталинскую и караджатыкскую свиты, объединяемые в тюрурпинскую серию. Тарталинская свита распространена в пределах Горного Мангышлака и залегает без видимого несогласия на долнапинской свите. Переход между ними постепенный и граница проводится по исчезновению красноцветов, либо по появлению преобладающей серой и зеленоватой окраски. Наиболее полные разрезы тарталинской свиты известны на хребте Каратаучик (у колодца Доллапа), где она состоит из двух подсвит: нижней известняково-песчаниково-аргиллитовой и верхней аргиллитовой. В нижней подсвите (340 м)

по аммоноидеям выделяются три лоны: 1) *Dorikranites bogdoanus*, 2) *Kiparisovites carinatus* и 3) *Tirolites cas-sianus* и *Tjururpites costatus*. В верхней аргиллитовой подсвите (210 м) по аммоноидеям выделяется только одна лона *Columbites parisianus* и *Procolumbites karataučikus*. Кроме аммоноидей здесь обнаружены многочисленные остатки двустворок, гастропод, брахиопод и филлопод. На хребте Западный Каратау наиболее полный разрез тарталинской свиты известен по саю Джикансай, где по аммоноидеям можно выделить дорикранитовую, тиролитовую и колумбитовую лоны. Кипарисовитовая лона определяется по стратиграфическому положению. В горах Кумшоки и Карашек тарталинская свита (360 м) сложена аргиллитами, чередующимися с песчаниками и алевролитами. В нижней части встречаются три прослоя черных известняков, в среднем из которых сконденсированы многочисленные ядра аммоноидей, характеризующих три нижние лоны Каратаучика. Верхняя часть тарталинской свиты здесь обнажена плохо.

Караджатыкская свита распространена в пределах Горного Мангышлака. Она завершает разрез оленекского яруса и согласно залегает на тарталинской. В хребте Каратаучик караджатыкская свита (335 м) сложена аргиллитами и песчаниками с редкими прослоями известняков. Вверх по разрезу наблюдается заметное увеличение песчаности. По остаткам аммоноидей эта свита отвечает лоне *Stacheites undatus*. В хребте Западный Каратау идентичные образования охарактеризованы лишь единичными находками аммоноидей плохой сохранности и богатым комплексом двустворок, гастропод и обломками растений. По аммоноидеям здесь также выделяется стахеитовая лона. В пределах гор Кумшоки и Карашек караджатыкская свита (470 м) сложена песчаниками с прослоями алевролитов, аргиллитов и мергелей. Здесь обнаружен богатый комплекс остатков аммоноидей, пополнивший палеонтологическую характеристику стахеитовой лоны, двустворок, гастропод и растений [6]. Во всех разрезах на караджатыкской свите согласно залегает карадуанская свита анизийского яруса среднего триаса.

На территории Южного Мангышлака оленекские отложения составляют основную по мощности часть доюрского разреза. Здесь они залегают на индских со следами размыва. В составе оленекского яруса по каротажу выделяются три различные по литологическому составу толщи: нижняя и верхняя карбонатные и средняя — карбонатно-аргиллитовая. В низах оленекских отложений присутствует пачка базальных туфогенных песчаников, в которых встречена галька аргиллитов долнапинской свиты. Нижняя карбонатная толща оленека (170–327 м) распространена повсеместно. По комплексу аммоноидей эта толща соответствует дорикранитовой, кипарисовитовой и тиролитовой лонам (см. таблицу). Две верхние толщи оленекского яруса распространены на разведочных площадях Жетыбай-Узеньской тектонической ступени и отсутствуют в разрезах Северо-Западного Жетыбая и Ракушечного

мыса, где на карбонатных породах с размывом и стратиграфическим несогласием залегают терригенные образования среднего триаса. На Узеньской площади средняя и верхняя толщи оленека сложены темно-серыми аргиллитами с прослоями известняков, песчаников и алевролитов (380–947 м). По комплексу аммоноидей здесь выделены две лоны: колумбитовая и стахеитовая. Верхняя толща оленекского яруса, вскрытая скважинами Жетыбай-25 и Темирбаба-1, сложена песчаниками, алевролитами и аргиллитами и охарактеризована миофорами и акритархами. Мощность рассматриваемой толщи в скважине Жетыбай-25 достигает 225 м.

В разрезах скважин Жетыбай-25, Узень-115, 116 оленекские образования трансгрессивно перекрываются пестроцветными континентальными отложениями нижней юры, а в скважинах Южный Жетыбай-4 и Тенге-55 – южножетыбайской свитой среднего триаса.

Итак, в разрезе нижнего триаса Мангышлака богато палеонтологически охарактеризован только оленекский ярус, подразделяемый на 5 лон. Нижняя граница его на Горном Мангышлаке проведена условно внутри долнапинской свиты, а граница с анизийским ярусом среднего триаса проходит по кровле караджатыкской свиты, т. е. над лоней *Stacheites undatus*. Тарталинская и караджатыкская свиты в естественных выходах хорошо распознаются, выдержаны по мощности и составу на площади. Их аналоги на Южном Мангышлаке отличаются непостоянным составом пород, резким изменением мощностей, что затрудняет их корреляцию. Она осуществляется благодаря наличию однотипных комплексов аммоноидей, что позволяет предложить единое региональное стратиграфическое подразделение – тюрурпинский горизонт. Его пространственный состав определяется совокупностью свит Горного Мангышлака и их аналогов на территории Южно-Мангышлакского прогиба, а объем – совокупностью пяти лон. Стратотипический разрез данного горизонта находится на южном склоне хребта Каратаучик у колодца Тюрурпа.

Лоны Мангышлака сопоставляются с зонами *Tirolites cas-sianus*, *Columbites parisianus* и условно с зоной *Prohungerites similis* по Б. Каммелу, т. е. с колумбитовой и прохунгаритовой родовыми зонами Л.Ф. Спэта [13, 14]. Нижнеоленекская зона *Qwenites* на полуострове Мангышлак не выделяется.

Перспективным для поисков является стратиграфический уровень, располагающийся выше лоны *Columbites parisianus* и *Procolumbites karataučikus*, в образованиях которого обнаружены притоки нефти (скв. Узень-116). Индикаторами этого уровня являются остатки представителей рода *Stacheites* и сопутствующий им комплекс аммоноидей, прослеживаемые при корреляции рассматриваемых отложений на площади.

Таким образом, в верхнеоленекских отложениях Горного Мангышлака прослежено пять зональных подразделений (лон). Они охарактеризованы по комплексу признаков и каждая содержит остатки типичных для нее аммоноидей. При этом уточнен объем



некоторых подразделений, выделенных ранее Т.В. Астаховой и А.А. Шевыревым [2, 3, 12]. Впервые в оленекских отложениях Южно-Мангышлакского прогиба по аммоноидеям установлено присутствие части лон, известных на территории Горного Мангышлака, что позволило осуществить корреляцию этих разрезов. Последнее сделало возможным распространить региональную стратиграфическую схему нижнего отдела триасовой системы на всю территорию Мангышлака.

В дальнейшей детализации нуждается расчленение нижнетриасовых отложений Южного Мангышлака, что станет возможным лишь при получении новых материалов в результате бурения скважин.

### Л и т е р а т у р а

1. Алиев М.М., Алексеева Л.В., Виноградова К.В., Гофман Е.А., Демидов А.А., Едренкин С.С. Стратиграфия триасовых отложений Южного Мангышлака. - В кн.: Проблемы геологии нефти. Закономерности формирования и размещения месторождений нефти и газа. М., 1977, вып. II, с. 96-107.
2. Астахова Т.В. Фаунистические зоны нижнего триаса Мангышлака. - В кн.: Сборник статей молодых научных сотрудников ленинградских геологических учреждений, вып. 1. Л., 1958, с. 172-178.
3. Астахова Т.В. Новые данные о стратиграфии триаса Мангышлака. - Тр. ВНИГНИ, 1960, вып. 29, т. 1, с. 147-153.
4. Астахова Т.В., Мстиславский М.М. Горный Мангышлак. - В кн.: Стратиграфия СССР. Триасовая система. М., 1973, с. 186-199.
5. Винюков В.Н. О наличии индского яруса в стратиграфическом разрезе Мангышлака. - Геология нефти и газа, 1966, № 9, с. 45-47.
6. Гаврилова В.А. Некоторые позднеоленекские аммоноидеи Горного Мангышлака. - В кн.: Ежегодник ВПО, т. XXIII. Л., 1980, с. 16-27.
7. Гаврилова В.А., Титов Б.И. О стратиграфическом расчленении нижнетриасовых отложений Горного Мангышлака. - Вестник ЛГУ, 1979, № 24, вып. 4, с. 39-42.
8. Кипарисова Л.Д., Олейников А.Н. Информация о полевом рабочем совещании по триасу Мангышлака. - В кн.: Постановления МСК и его постоянных комиссий, вып. 13. Л., 1973, с. 28-36.
9. Кухтин Д.А., Леонова Е.Г. Остракоды триасовых отложений Мангышлака. - Докл. АН СССР, 1974, т. 217, № 6, с. 1387-1389.
10. Молин В.А. Первые находки двустворчатых листоногих в индском ярусе Мангышлака. - Палеонт. журнал, 1965, № 1, с. 84-88.

11. Р е ш е н и я Межведомственного стратиграфического совещания по мезозою Средней Азии (Самарканд, 1971). Л., 1977. 48 с.

12. Ш е в ы р е в А.А. Триасовые аммоноидеи Юга СССР. - Тр. ПИН АН СССР, 1968, т. 119. 272 с.

13. К u m m e l В. Suborder Ceratitina Hyatt, 1884.- Treatise on invertebrate paleontology, pt. L. Geol. Soc. America - Univ. Kansas Press, 1957, p. 130-185.

14. S p a t h L.F. Catalogue of the fossil Cephalopoda in the British Museum (Natural History). Pt. IV. The Ammonoidea of the Trias. London, 1934. 521 p., 18 pls.

Е.Г. Семенова, Г.Е. Голодовкина

### ПАЛЕОНТОЛОГИЯ И СТРАТИГРАФИЯ В НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ КУЙБЫШЕВСКОГО ПОВОЛЖЬЯ

Стратиграфическое расчленение палеозойских отложений на территории Куйбышевского Поволжья, основанное на изучении брахиопод, фораминифер, остракод и спор с учетом данных литологии (институт Гипровостокнефть, КНИИ НП, ВО ИГиРГИ и др.), сыграло большую роль в развитии нефтяной и газовой геологии.

В палеозойском осадочном комплексе девонские и каменноугольные отложения являются основными объектами на поиски залежей нефти и газа. К ним приурочены 46 нефтяных пластов, из которых 14 - к девонским, 27 - к каменноугольным и только 5 - к пермским отложениям. На формирование пород-коллекторов существенное влияние оказала тектоника, в частности, структуры I порядка: Жигулевско-Пугачевский свод, южный склон Татарского свода, Бузулукская впадина и внутрiformационная Камско-Кинельская система прогибов.

Девонская система в Куйбышевском Поволжье представлена двумя отделами: средним и верхним. На размытую поверхность рифей-вендских отложений непосредственно ложатся породы кальцеолового горизонта. В среднем отделе выделяются эйфельский и живетский ярусы, в верхнем - франкий и фаменский. Наиболее полные разрезы девона выявлены в восточной части области, где имеются отложения эйфельского яруса, наиболее сокращенные - в западной, где отсутствует не только весь средний девон, но и часть верхнего.

Развитие девонской трансгрессии дает возможность выделить и проследить пласты-коллекторы терригенного и карбонатного состава не только по территории Куйбышевского Поволжья, но и по всей Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Установлена зависимость в распространении и литологической изменчивости пластов-коллекторов и их покрывок от древних струк-

тур различных порядков. Среднедевонские пласты-коллекторы тесно связаны с общим наклоном поверхности фундамента к юго-востоку. На западе и северо-западе (около сводов) они сложены грубо- и разнотернистыми песчаниками, с удалением от сводов - средне- и мелкозернистыми, а при дальнейшем движении к восток-юго-востоку - алевролитами и глинисто-карбонатными породами.

На вершинах сводов пласты нижних горизонтов среднего девона отсутствуют. Покрышки глинистого и глинисто-карбонатного состава над пластами эйфельского яруса имеются только в юго-восточной области, а живетского - в центральной и юго-восточной частях.

Ритмичность в развитии трансгрессии позволила проследить одноименные пласты-коллекторы и покрышки по всей области.

С последовательным продвижением трансгрессии с юго-востока на северо-запад связано и увеличение площади распространения (от более древних к молодым) среднедевонских пластов-коллекторов. Начиная с бийско-афонинского времени, когда пласты  $D_V$  и  $D_V^1$  занимают наименьшую площадь распространения, по сравнению с более молодыми пластами  $D_{III}$  (ардатовского),  $D_{II}$  и  $D_I$  - пашийского возраста.

Кратковременное поднятие территории области в начале вюрмского времени привело к перерыву в осадконакоплении, обусловившему отсутствие большей части пласта  $D_{IV}$ . Региональная граница выклинивания его проходит вблизи Жигулевско-Пугачевского и Токмовского сводов.

Пласт  $D_{III}$  (ардатовских слоев) распространен повсеместно, кроме Покровской палеовершины Жигулевского свода и мелких поднятий. Вблизи границы выклинивания в составе его преобладают разнотернистые песчаники. На склонах сводов он сложен кварцевыми мелкозернистыми песчаниками, а на юге и на востоке, ближе к границам с Саратовской и Оренбургской областям, в значительной части замещен алевролитами.

На литологическую основу и коллекторские свойства пластов  $D_{II}$  и  $D_I$  (пашийского горизонта) значительное влияние оказало появление в начале франского времени Волго-Сокского палео-прогиба северо-восточного простирания и ограничивающих его палеоподнятий. Наибольшие мощности и песчаный состав имеют эти пласты на территории палеопрогиба. У его бортов и на палеоподнятиях количество песчаников в пластах сокращается и одновременно уменьшается их мощность. На вершинах палеоподнятий мощности пластов уменьшаются местами до нуля.

Верхнедевонские пласты и покрышки определялись развитием некомпенсированных осадками прогибов Камско-Кинельской системы и примыкающих к ним частей Жигулевского и Татарского сводов. В пределах осевой и внутренних прибортовых зон Камско-Кинельской системы прогибов отлагались известняки пелитоморфной и органогенной (птероподовой) структуры; во внешних прибортовых зонах прогибов, на склонах и вершинах сводов -

известняки преимущественно органогенной и органогенно-обломочной структур.

Каменноугольные отложения на территории Куйбышевского Поволжья представлены всеми горизонтами стратиграфической шкалы Русской платформы 1962 г.

В турнейском ярусе промышленная нефтеносность связана с заволжским, упинским и кизеловским горизонтами, но наибольшее число залежей сосредоточено в верхней части кизеловского горизонта, которые концентрируются на отдельных поднятиях структур I порядка - Жигулевско-Пугачевский свод и южный склон Татарского свода.

На бортах Камско-Кинельской системы прогибов карбонатная толща турнейского яруса из-за повышенной глинистости пород-коллекторов имеет низкие коллекторские свойства. В осевой зоне условия образования пород-коллекторов были также неблагоприятными. В формировании и сохранении залежей нефти в турнейском ярусе играет большую роль регионально выдержанная глинистая покрывка малиновского возраста. Коллекторами нефти и газа служат органогенно-обломочные, органогенно-детритусовые и микрокристаллические в различной степени перекристаллизованные известняки.

В визейских терригенных отложениях песчаные пласты-коллекторы приурочены к елховскому (4 пласта), радаевскому, бобриковскому (5 пластов) и тульскому (1 пласт) горизонтам. Наиболее выдержанными по простиранию являются пласты  $C_V$  елховского и  $C_{II}$  радаевского горизонтов. Пласты  $C_{VIII}$ ,  $C_{VII}$ ,  $C_{VI}$ ,  $C_{IV}$  и  $C_{III}$  имеют линзовидное залегание и отличаются значительной фациальной изменчивостью. Пласты-коллекторы  $C_{VIII}$  -  $C_{II}$  известны только в Камско-Кинельской системе прогибов.

Породами-коллекторами являются песчаники с прослоями крупнозернистых алевролитов.

В бобриковском горизонте выделяются пласты-коллекторы  $B_1$ ,  $B_2$  ( $C_1$ ),  $B_3$  ( $C_{1a}$ ), сложенные песчаниками и крупнозернистыми алевролитами. Нижний пласт-коллектор  $B_3$  залегает в виде линз. В пределах Камско-Кинельской системы прогибов ему соответствует пласт  $C_{1a}$ . Пласт  $B_2$  ( $C_1$ ) бобриковского горизонта на территории области известен повсеместно и служит основным объектом на нефть и газ. В Камско-Кинельской системе прогибов ему соответствует пласт-коллектор  $C_1$ . Верхний пласт  $B_1$  (мощность 1-6 м) имеет ограниченное распространение. К визейским карбонатным отложениям приурочен пласт-коллектор  $O_2$ , залегающий в верхней части веневского горизонта непосредственно под толщей карбонатно-терригенных пород тарусского горизонта, служащих для него покрывкой.

Наиболее значительным распространением промышленных нефтенакоплений и лучшими коллекторскими свойствами обладает пласт  $A_4$  башкирского яруса. Покрывкой его являются глинистые известняки мелекесского возраста и глинистая пачка верейского возраста.

Залежи нефти верейского горизонта представлены как терригенными, так и карбонатными породами — пласты А<sub>3</sub>, А<sub>2</sub>, А<sub>1</sub>. Нефтяные пласты имеются и в каширском, и в подольском, и в мячковском горизонтах и в гжельском ярусе (Га, Г, II).

Породы-коллекторы пермского возраста, в основном, карстогенные, приурочены к артинскому ярусу (пласты IУ, III), филипповскому горизонту кунгурского яруса (II, Г, Га) и кровле нижеказанского подъяруса (КС).

В формировании залежей нефти в девонских и каменноугольных отложениях сыграли большую роль глубокие размывы пород и неоднократные стратиграфические (до 20) перерывы в осадконакоплении. К ним в большинстве случаев приурочены промышленные залежи нефти (пласт В<sub>1</sub> турнейского яруса, А<sub>4</sub> башкирского яруса и др.).

На территории Куйбышевского Поволжья установлен ряд залежей нефти в девоне и карбоне, приуроченных к поднятиям седиментационного типа, которые связываются с предположительно рифогенными сооружениями. Такие поднятия выделяются по косвенным признакам, таким как морфология карбонатного массива (биогерма), его текстурные особенности, высокая химическая чистота карбонатов, присутствие обильной и разнообразной морской фауны, главным образом рифостроителей, колониальных кораллов, мшанок, известковых водорослей, а также соотношение с разновозрастными толщами.

Формирование рифовых поднятий происходило в течение всего палеозоя, но наиболее интенсивным оно было в верхнефранско-турнейское и верхнекаменноугольно-нижнепермское время.

Широкое распространение рифогенных образований в верхнефранско-турнейское время на территории Куйбышевского Поволжья связано с регрессивной фазой развития некомпенсированной доминикой впадины. Сокращение ее в мендымское время привело к образованию некомпенсированных Усть-Черемшанского и Муханово-Ероховского прогибов. Благодаря этому по обе стороны прогибов на границах мелководных и относительно глубоководных фаций последовательно возникают седиментационные уступы верхнефранско-фаменского, заволжского и турнейского времени, обозначавшие границы бортов прогибов и являющиеся особенно благоприятными для появления рифогенных образований.

Все рифогенные образования в пределах фаменских бортовых седиментационных уступов формировались на тектонических поднятиях. К наиболее типичным из них принадлежат поднятия Большекинской и Кулешовской систем валов.

Особое место среди поднятий с фаменским биогермом в ядре занимают одиночные поднятия (Кулешовское и Хилковское), расположенные на турнейском бортовом седиментационном уступе. Рифовые фации заволжского горизонта и турнейского (малевско-кизеловского горизонтов) яруса надстраивают склоны этих поднятий. Отдельные рифогенные поднятия вытягиваются цепочкой

вдоль отчетливо выделяющихся бортовых седиментационных уступов заволжского времени.

Турнейские (малевско-кизеловские)/бортовые седиментационные уступы выделены также по большим мощностям (более 300–500 м) и типам разрезов. Они протягиваются по обоим бортам вдоль осевой некомпенсированной части прогибов в виде узких полос, расширяющихся к юго-востоку.

На юго-западном борту вдоль внутренней границы бортового уступа выделяется переходная зона, где в отличие от шельфовых карбонатных разрезов распространены терригенно-карбонатные, но также большей мощности. Вдоль северо-восточного борта, погружающегося более значительно, разрезы переходного типа отсутствуют, и шельфовые рифовые фации сменяются сразу относительно глубоководными. По обоим бортам прогибов, вдоль турнейских седиментационных уступов, имеются отдельные седиментационные поднятия, биогермный характер их пока не установлен.

С верхнефранско-турнейскими седиментационными поднятиями прямо или косвенно связаны залежи нефти. Эти отложения являются или вместилищами нефти, где коллектором является само рифовое тело, или рифовый массив способствует формированию ловушек нефти в вышележащих отложениях.

Таким образом, изучение палеонтологии, стратиграфии и литологии палеозойских отложений имеет большое научное и практическое значение для территории Куйбышевского Поволжья в связи с прогнозированием нефтепоисковых работ. При всей изученности разреза девонских и каменноугольных отложений Куйбышевского Поволжья есть еще много нерешенных вопросов, связанных с изучением ловушек неантиклинального типа и залежей нефти и газа рифогенного происхождения.

В. А. П р о к о ф ь е в

#### О НЕКОТОРЫХ ПЕРЕРЫВАХ В НИЖНЕМ ПАЛЕОЗОЕ МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ В СВЯЗИ С РЕШЕНИЕМ ПРОБЛЕМЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ

По фациальному составу пород и условиям их формирования, а также по ряду других критериев ордовикские отложения Московской синеклизы являются перспективными в нефтегазоносном отношении.

В системе геологических процессов, обуславливающих формирование залежей нефти и газа, ведущая роль принадлежит тектоническим движениям и связанным с ними перерывам в осадконакоплении. Оказывая влияние на процессы седиментации, а также на характер распределения фаций и мощностей осадков, перерывы изменяют коллекторские свойства пород, влияют на формирование структур, нередко приводят к разрушению залежей

и покрышек. Стратиграфические несогласия, связанные с перерывами в осадконакоплении, являясь хорошими экранами, в значительной мере контролируют закономерности регионального размещения залежей нефти и газа. Выявление перерывов и связанных с ними стратиграфических несогласий в первую очередь необходимо для реконструкции палеотектонических и палеогеографических условий осадконакопления, с которыми связаны процессы формирования и размещения нефтяных и газовых месторождений.

Проведенное в последние годы изучение палеонтологических (и, отчасти, литологических и промысловогеофизических) материалов приводит нас к заключению о существовании в рассматриваемом регионе в течение раннего палеозоя неоднократных перерывов в осадконакоплении. Один из таких крупных региональных перерывов в отложении осадков, по-видимому, существовал в средне-позднекембрийское время. Речь идет о перерыве в осадконакоплении в той части разреза, которая в современной схеме отвечает границе между ижорскими (фукоидными) слоями кембрия и оболочными слоями пакерортского горизонта ордовика. Литологически эта граница четко не обособлена. Она проходит внутри сравнительно однообразной толщи терригенных пород (песчаники, алевролиты, глины), в составе которых явных признаков стратиграфического несогласия не наблюдается. Однако именно с этой границей на территории Московской синеклизы связано первое появление в разрезе оболочид и некоторых других беззамковых брахиопод, которые в подстилающих отложениях, сопоставляемых с ижорской свитой, нигде не зафиксированы. Имеющиеся же литературные данные о находках оболочид в ижорских отложениях и их аналогах в Прибалтике, по мнению Р.М. Мянниля [8] и Т.Н. Давыдовой [4], недостаточно обоснованы.

Столь резкий разрыв в палеонтологической характеристике пакерортского горизонта и фаунистически почти немых пород из подстилающих отложений позволяет предполагать существование на территории Московской синеклизы продолжительного предордовикского (среднепозднекембрийского) перерыва в осадконакоплении. О правомерности такого заключения свидетельствуют также данные о раннекембрийском возрасте пород, подстилающих отложения пакерортского горизонта. Впервые такой вывод был сделан Ф.Б. Шмидтом в конце 80-х годов прошлого столетия при изучении кембрийско-ордовикских отложений Прибалтики. Позднее раннекембрийский возраст ижорских (тискреских) слоев обосновывался и в работах других исследователей [4, 6, 7, 16]. Средне-позднекембрийский перерыв в отложении осадков, по всей вероятности был развит на огромной территории центральных и северо-западных областей Русской платформы и, как минимум, охватывал весь средний и, по-видимому, значительную часть верхнего отдела кембрия.

Сравнительно меньший по амплитуде перерыв в осадконакоплении, очевидно, имел место и на границе между нижним и средним ордовиком. По аналогии с соседними разрезами Швеции и

Сев. Эстонии, указанный перерыв по времени соответствовал, вероятно, самому начальному этапу развития среднеордовикского бассейна. Об этом можно судить по частичному или полному выпадению азерского ( $O_2$ ) горизонта в ряде разрезов Швеции [9] и присутствию в основании горизонта поверхностей перерыва в стратотипических разрезах Эстонии [11].

В пределах Московской синеклизы на рубеже нижнего и среднего ордовика повсеместно меняется характер осадконакопления. Терригенные и карбонатно-терригенные отложения аренигского яруса (нижний ордовик) в среднем ордовике сменяются породами карбонатного ряда, образовавшимися в иных физико-географических условиях. На границе кундаского ( $O_1$ ) и таллинского ( $O_2$ ) горизонтов резко меняется и состав органических остатков. Здесь происходит почти полное обновление фауны как на видовом, так и на родовом уровне. В результате среднеордовикский комплекс брахиопод, например, отличающийся наибольшим богатством и разнообразием форм, в основном своем составе генетически не связан с фауной подстилающих отложений. Четкость фаунистической границы на данном стратиграфическом уровне прослеживается на больших площадях не только в пределах Московской синеклизы, но и в ряде разрезов Швеции и северо-западных областей Прибалтики [9]. Резкие отличия наблюдаются также при изменении состава остракод (данные М.Д. Арабей) и других групп организмов.

Наряду с резким изменением фауны и литологического состава пород на границе нижнего и среднего ордовика наблюдается заметное колебание мощности осадков подстилающих пород таллинского горизонта. Даже в наиболее прогнутых участках синеклизы (Пошехония, Лежа) мощность отложений аренигского яруса изменяется от 38 до 114 м (интервалы глубины 1938-1976; 2243-2357 м). В разрезах скважин Толбухино и Рыбинская-2 она колеблется от 35 до 65 м (интервалы 2005-2040; 1715-1780 м), а в скважинах Вологда, Пестово, Дьяконово-4 мощность аренига увеличивается до 95-105 м. Значительное и незакономерное изменение мощности осадков, иногда на небольших расстояниях, подкрепляет наше мнение о наличии перерыва в осадконакоплении на ранних этапах развития среднеордовикского бассейна. Хотя приведенные данные не дают прямого ответа на вопрос о длительности послеоаренигского перерыва в осадочном процессе, тем не менее весь фактический материал указывает на резкость границы между нижним и средним ордовиком и свидетельствует о региональных изменениях как в составе фауны, так и в режиме осадконакопления к началу трансгрессии среднеордовикского моря.

Особенно крупный и наиболее продолжительный перерыв, отмечавшийся и другими исследователями [14], существовал в силурийско-раннедевонское время. В действительности данный перерыв, очевидно, был более продолжительным, если учесть предполагаемое выпадение из разреза почти двух верхних го-

ризонтов позднеордовикских отложений. Существование этого перерыва подтверждается анализом некоторых палеонтологических данных, которые позволили верхнюю часть додевонского разреза (варлыгинско-пошехонские слои), ранее не имевшую определенной стратиграфической привязки, рассматривать в составе ордовикских отложений [10]. В этой части разреза, залегающей между палеонтологически охарактеризованными отложениями ордовика и девона, обнаружены представители ордовикского комплекса остракод, единичные остатки брахиопод, кораллов, криноидей [10]. Неоднозначно трактуется лишь возраст микрофитофоссилий, встречающихся в породах проблематичного возраста. Однако и данные органические остатки, по определению М.Ф. Жарковой, преимущественно связаны с отложениями ордовикского возраста. Имеющиеся же в литературе указания о присутствии в некоторых разрезах додевонских образований богатого комплекса микрофоссилий силурийского облика [1, 2, 3] не могут внести принципиальных изменений в стратиграфическую интерпретацию разреза. Элементы силурийского комплекса микрофитофоссилий появляются в ордовике на разных стратиграфических уровнях, а в некоторых разрезах Московской синеклизы и Прибалтики они установлены в отложениях раннеордовикского возраста [13]. Подобные факты опережающего развития флоры, по сравнению с эволюцией животного мира, являются общеизвестными и не раз иллюстрировались в печати [5, 12, 15].

Полученные пока еще немногочисленные фаунистические данные об ордовикском возрасте верхней части додевонских образований имеют большое принципиальное значение, ибо позволяют более однозначно решить вопрос о длительности преддевонского перерыва в осадконакоплении. Рассмотрение же данных отложений в составе силура [1, 2, 3] предполагает отсутствие преддевонского перерыва или резкое сокращение его стратиграфического диапазона. О преддевонском (и раннедевонском) перерыве в осадконакоплении можно судить также по характеру изменения мощности ордовикских отложений, которая в изученных разрезах колеблется от 95 до 740 м. Уже с конца среднего ордовика в разрезе отмечается увеличение доломитизации и сульфатизации пород, свидетельствующее о постепенном обмелении и засолонении бассейна. Изменение палеогеографических условий в сторону обмеления моря заканчивается общей регрессией бассейна и последующим перерывом в осадконакоплении, который фиксируется на всей изученной территории. На ряде участков Московской синеклизы указанный перерыв продолжался почти до конца эйфельского времени и составлял не менее 50 млн. лет. Существование столь продолжительного прерыва в осадконакоплении, по-видимому, свидетельствует о формировании крупных поднятий на ряде участков синеклизы и столь же длительных процессах разрушения пород. В результате породы среднего девона за счет срезания подстилающих отложений залегают на различных горизонтах ордовика с глубоким стратиграфическим

несогласием. В некоторых участках синеклизы из разреза выпадают не только верхние, но и средние горизонты ордовика, и девонские отложения непосредственно ложатся на нижнюю часть таллинского горизонта среднего ордовика (скв. Кувшиновская), а иногда даже на породы волховского и кундакского горизонтов нижнего ордовика (скважины Солигалич-6, Десятовская-200). После длительного силурийско-раннедевонского перерыва наступает новый этап седиментации, совпадающий в основном с развитием герцинской фазы тектогенеза и приведший к образованию мощных толщ осадков средне- и позднепалеозойского возраста.

Наряду с основными в интервале между кембрием и девоном на исследуемой территории установлены перерывы, имевшие более ограниченное распространение по площади и продолжительности развития. К ним относится уже отмеченный нами ранее перерыв на границе тремадока и аренигского яруса [10]. Фаунистически подтверждается также перерыв в накоплении осадков на границе между йыхвиским и кейласким горизонтами среднего ордовика, в результате чего в ряде скважин (главным образом в восточных областях изучаемого региона) из разреза частично или полностью выпадают отложения йыхвиского горизонта.

Таким образом, на территории Московской синеклизы в раннем палеозое имели место неоднократные перерывы в осадконакоплении, среди которых силурийско-раннедевонский и средневерхнекембрийский продолжались десятки миллионов лет. Естественно, столь длительные процессы разрушения горных пород не могли не отразиться на условиях формирования нефтяных и газовых месторождений. Недоучет факторов влияния перерывов в осадконакоплении может отрицательно сказаться на перспективе последующего планирования геологоразведочных работ на нефть и газ.

## Л и т е р а т у р а

1. А р и с т о в а К.Е., О с т р о в с к и й М.И. Обоснование раннесилурийского возраста пород в Московской синеклизе в свете актуальных проблем ее тектонического развития и нефтегазоносности. - Докл. АН СССР, 1975, т. 225, № 5, с. 1143-1144.

2. А р и с т о в а К.Е. К вопросу о распределении силурийских отложений в Московской синеклизе по данным микрофоссилий. - Тр. ВНИГНИ, 1976, вып. 192, с. 21-27.

3. А р и с т о в а К.Е., И в а н о в а Т.Д. Верхний ордовик и силур Московской синеклизы. - Докл. АН СССР, 1977, т. 237, № 4, с. 897-900.

4. Д а в ы д о в а Т.Н. О месте основного перерыва в разрезе кембрия и ордовика северной части Советской Прибалтики. - Изв. АН СССР, сер. геол., 1961, № 12, с. 58-70.

5. Д о р о ф е е в И.В., С т е п а н о в Д.Л. Существуют ли на восточном склоне Урала пермские отложения? - Докл. АН СССР, 1944, т. XLV, № 7, с. 319-322.

6. К а л а Э. О возрасте тискреских слоев по материалам острова Хийумаа. – Изв. АН Эст. ССР, химия, геол., 1972, т. 21, № 3, с. 276–278.

7. М е н с К., П и р р у с Э. Новые данные о возрасте тискреских слоев по материалам северо-западных разрезов Эстонии. – Изв. АН Эст. ССР, химия, геол., 1972, т. 21, № 3, с. 278–281.

8. М я н н и л ь Р.М. Кембрийская система. – В кн.: Геология СССР, т. XXVIII, Эстонская ССР. М., 1960, с. 40–54.

9. М я н н и л ь Р.М. История развития Балтийского бассейна в ордовике. Таллин, 1966. 200 с.

10. П р о к о ф ь е в В.А., К у з н е ц о в А.Г. Фауна и некоторые вопросы стратиграфии ордовикских отложений Московской синеклизы. – Бюлл. МОИП, сер. геол., 1982, т. 57, №5, с. 67–82.

11. Р ы ы м у с о к с А.К. Стратиграфия вирусской и харьковской серий (ордовик) Северной Эстонии, т. 1. Таллин, 1970. 342 с.

12. С и к с т е л ь Т.А. О формировании флор в конце палеозоя и начале мезозоя на территории Средней Азии. – В кн.: Палеонтологические критерии объема и ранга стратиграфических подразделений. Труды VIII сессии ВПО. М., 1966, с. 72–77.

13. Т и м о ф е е в Б.В., Г е р м а н Т.Н., М и х а й л о в а Н.С. Микрофитофоссилии докембрия, кембрия и ордовика. Л., 1976, с. 3–106.

14. Я б л о к о в В.С. Перерывы в морском осадконакоплении и палеореки. – Тр. ГИН АН СССР, 1973, вып. 248. 215 с.

15. Я м н и ч е н к о И.М. Об относительном значении био-стратиграфических границ и возможностях сопоставления осадков по ископаемым остаткам фауны. – В кн.: Палеонтологические критерии объема и ранга стратиграфических подразделений. Труды VIII сессии ВПО. М., 1966, с. 85–92.

16. Я н к а у с к а с Т.В. Палеонтологическое обоснование геологического возраста ижорской свиты Русской платформы. – Изв. АН СССР, сер. геол., 1974, № 1, с. 85–91.

Н.В. Д а н ь ш и н а, Л.А. К л и м о в а

## СТРОЕНИЕ, ПАЛЕОЦЕНОЗЫ И КОЛЛЕКТОРСКИЕ СВОЙСТВА РИФОГЕННЫХ ПОСТРОЕК ВЕРХНЕГО ДЕВОНА ЗАПАДНОГО БОРТА УМЕТОВСКО-ЛИНЕВСКОЙ ДЕПРЕССИИ (ВОЛГОГРАДСКОЕ ПРАВОБЕРЕЖЬЕ)

В результате изучения карбонатных франских образований, расположенных по западному борту Уметовско-Линевской депрессии, удалось осветить их литологическое строение, выявить содержащиеся комплексы фауны и флоры, подтвердить биогермную природу этих сооружений и оценить коллекторские свойства

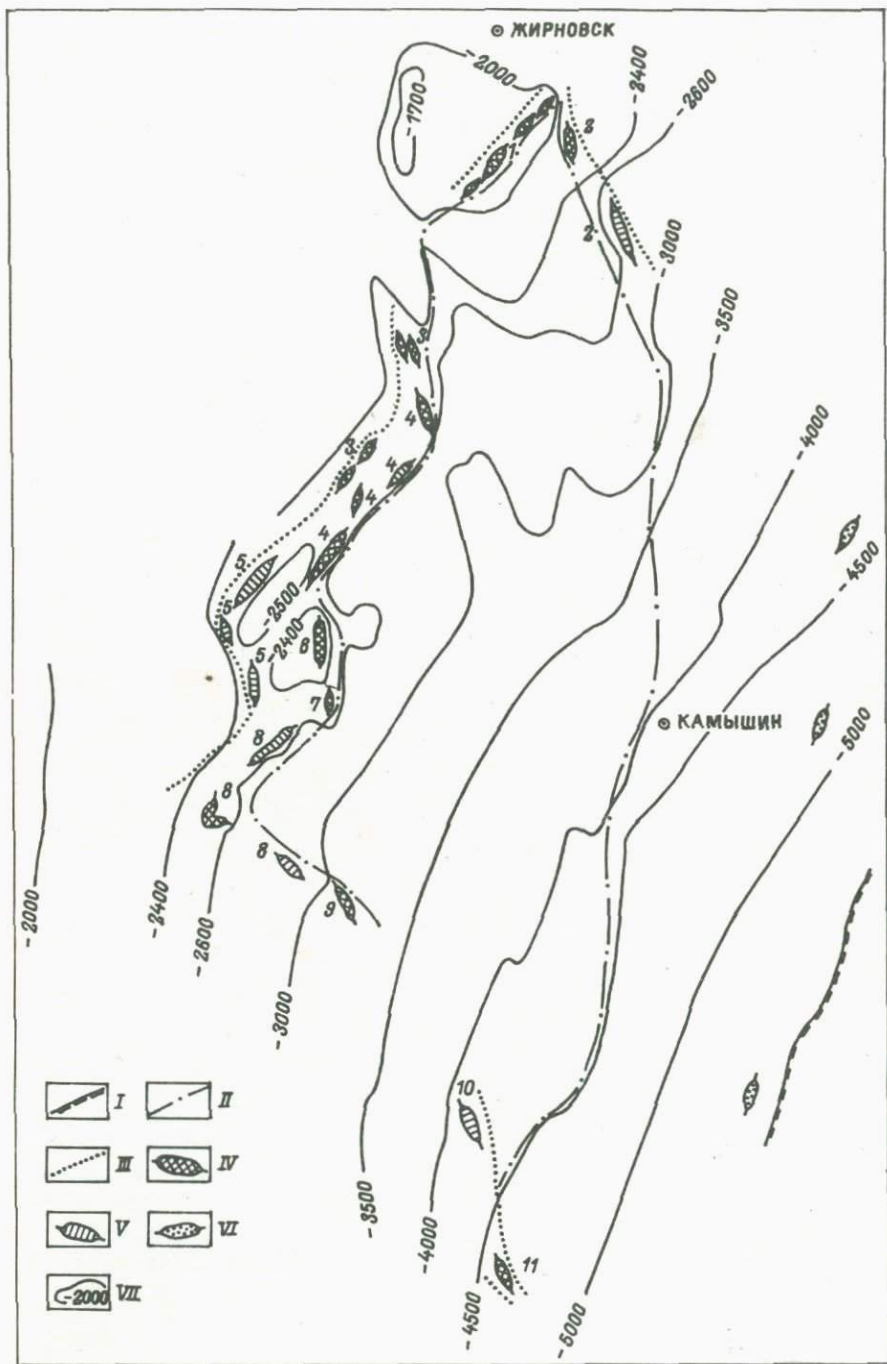
пород рифогенного комплекса. Органогенные постройки средне-верхнефранского возраста вскрыты и охарактеризованы керновым материалом по многочисленным скважинам, пробуренным в пределах бортового обрамления. Кровля рифогенных отложений в Котовско-Мирошниковской зоне прослежена на глубинах от 2500 до 2660 м. Максимальная мощность вскрытых пород составляет около 600 м (Котовская площадь).

Накопление осадков происходило в нормально-морском бассейне. В семилукско-рудкинское время условия обособленного шельфа способствовали формированию отложений доманикового типа в Уметовско-Линевской депрессии, в ее же бортовом обрамлении уже создавалась обстановка, благоприятная для развития сообществ организмов, обусловивших возникновение органогенных построек. Такая дифференциация палеообстановки особенно сказалась на развитии и существовании комплексов фауны и флоры в дальнейшем на протяжении алатырско-верхнефранского времени. Специфической чертой комплексов древних организмов в зоне рифов является многочисленность водорослей как синезеленых, так и багряных, фораминифер, криноидей, строматопорат, кораллов и т. д.

Как известно, синезеленые водоросли являются самыми мелководными из водорослей и глубина их произрастания не превышает 20 м [1]. Кроме того водоросли *Girvanella*, *Rinalcis* и строматопораты служат индикаторами нормальной солености морского бассейна, также теплового климата, который является предпочтительным для известьотлагающих организмов [1, 2, 6], поскольку в массе они обитают только в теплых морях с температурой воды не ниже 18–20° [3]. Отсюда наиболее благоприятными условиями существования рифостроящих организмов является доступность придонных участков для проникновения света, действия волн, течений, а это могло иметь место лишь в том случае, если глубина бассейна измерялась немногими десятками метров.

Биогермные образования франского возраста прослеживаются цепочкой вдоль западного борта Уметовско-Линевской депрессии (рис. 1). Карбонатная рифогенная толща рудкинско-линевских отложений слагается комплексом разнообразных пород, в распространении которых намечаются определенные закономерности. Исследуемые отложения представлены в основном известняками, реже вторичными доломитами. Вторичность доломитов подтверждается присутствием в них реликтов известняковой органогенной структуры, постепенным переходом известняков в доломиты, наличием в центральной части ромбоэдров доломита включений первичного кальцита.

Среди органогенных известняков, характеризующихся светлой окраской, массивностью, чистотой (содержание нерастворимого остатка составляет до 10%), развитием инкрустационных структур, первичной пористостью и кавернозностью, выделяются три типа: 1) биоморфные, которые по преобладанию слагающих ор-



организмов подразделяются на водорослевые, фораминиферовые, гидроидных полипов, причем в каждой из этих групп намечаются сообщества с различными избирательными особенностями к условиям существования; 2) биоморфно-детритовые; 3) ступково-комковатые. Кроме того в строении органогенных построек принимают участие оолитовые известняки (Котовско-Слюсаревский и Мирошниковско-Матвеевский массивы). Для пород характерно неравномерное пятнистое распределение органических остатков, интенсивная перекристаллизация, доломитизация, вплоть до образования вторичных доломитов, выщелачивание, приводящее к возникновению карстовых форм.

Зональность в распределении палеоценозов ископаемых организмов в семилукско-рудкинское время выражается следующим образом. Типично рифовое водорослевое сообщество прослеживается на Слюсаревской площади.

Синезеленые водоросли *Rinalcis*, *Epiphyton* буквально переполняют породу. Из рифолюбов присутствуют табулятоморфные кораллы, морские лилии, брахиоподы. Представители гидроидных полипов - строматопораты отмечаются в обломках в подчиненном количестве и представлены родом *Stachyodes*, который часто селился в зоне рифов. Вблизи от береговой линии (западнее полосы распределения водорослевых известняков - Нижне-Добринская, Моисеевская площади) выявляется смешанное сообщество ископаемых организмов с преобладанием субцилиндрических строматопорат из рода *Stellopora*, которые, по данным ряда исследователей, обитали в спокойных водах. По мнению С. Джин [5], такие строматопораты заселяли зарифовую платформу. Кроме водорослей в создании органогенных построек большая роль принадлежит массивным строматопоратам рода *Trupetostroma*, на 80% слагающим биоморфные и биоморфно-детритовые известняки на Ключевской площади. *Trupetostroma bassleri* Lec. инкрустируют табулятоморфных кораллов *Syringopora*. При этом возникает более массивная структура, способная переносить значительное механическое воздействие.

Рис. 1. Схема расположения рифогенных построек по бортам Уметовско-Линевской депрессии Волгоградского Поволжья.

I - современный борт Прикаспийской синеклизы; II - границы Уметовско-Линевской депрессии; III - зона развития франских рифогенных построек; IV - установленные органогенные постройки; V - предполагаемые органогенные постройки; VI - фаменские биогермы; VII - изогипсы по кровле ливенских отложений.

Рифогенные массивы: 1 - Западно-Линевский; 2 - Добринский; 3 - Мирошниковско-Матвеевский; 4 - Котовско-Слюсаревский; 5 - Ломовский; 6 - Новокоробковский; 7 - Ефимовский; 8 - Ключевской; 9 - Романовский; 10 - Горно-Балыклейский; 11 - Суводской.

Колонии строматопорат округлой формы размером 6x8 см, промежутки между ними заполнены представителями дендронидных строматопорат из рода *Stachyodes* и субцилиндрическими из родов *Stellopora*, *Novitapora*. Аналогичное сообщество распространено в типичных рифовых фациях верхнего девона Канады [7].

Алатырское время характеризуется более значительным развитием на рассматриваемой территории карбонатных образований, чем семилукско-рудкинское. Главенствующая роль в пороодообразовании принадлежит здесь в равной мере строматопоратам, синезеленым водорослям, в меньшей мере багряным и кораллам. Характерно, что массовое распространение синезеленых водорослей взаимно исключает развитие строматопорат.

На протяжении воронежско-ливенского времени происходил наибольший расцвет рифостроящих организмов. В этот промежуток шел наиболее интенсивный рост органогенных построек, который прекратился на рубеже франского и фаменского веков по западному обрамлению Уметовско-Линевской депрессии. По восточному же борту депрессии, на Горно-Балыклейской, Семеновской, Щербаковской площадях формирование биогермов происходит в фаменский век. Это связано, по-видимому, с омоложением рифов и их миграций относительно древнего борта Прикаспийской впадины, свидетельством чему является наличие каменноугольно-пермских рифогенных образований восточнее вышеуказанных.

В верхнефранском рифогенном комплексе широко развиты биоморфные известняки с биогермной структурой, в которых устанавливается прижизненное положение организмов (Котовская, Голубковская площади). В состав палеоценозов здесь входят синезеленые водоросли *Coactilum straelini* var. *devonicum* Masl., *Epiphyton buldyricum* Antrop., *Rinalcis*, которые поселялись только в зоне рифов и активно участвовали в их создании [4]. Водоросли образовывали на дне сплошные дерноподобные покровы, связывали в единое целое обломки пород, предохраняли от размыва и препятствовали разносу органических остатков и их обломков. Бугристые формы багряных водорослей *Solenopora* также создавали стойкие сооружения, возвышавшиеся над дном моря, ускоряя процесс накопления осадков. При просмотре шлифов хорошо видно, что водоросли, преобладая в породе, занимают 95% ее объема.

Весьма характерны и сферово-фораминиферовые известняки, где обильны *Radiosphaera*, *Calcisphaera*, *Parathuramina*, *Uralinella*. Водорослевые рифогенные известняки прослеживаются узкой полосой в пределах Тарасовской, Голубковской, Котовской, Новокоробковской, Ефимовской, Романовской площадей. Наряду с водорослевыми разностями пород в верхнефранском рифогенном комплексе вскрыты биоморфные известняки, сложенные субцилиндрическими строматопоратами, так называемые „амфипоридные“ или „макаронные“ известняки, ко-

торые почти нацело сложены ценостеумами строматопорат рода *Stellopora*. Их скопления не несут какой-либо сортировки, поэтому они скорее всего захоронены вблизи места обитания. Положение же ценостеума, которое можно было бы принять за прижизненное, не наблюдалось. Эти организмы имели хрупкий скелет и весьма непрочное прикрепление к субстрату. По мнению Б.И. Чувашова [4], „основным условием существования стеллопор была относительная тиховодность. Оптимальными условиями обитания стеллопор были периферийные участки отмелей вблизи рифов“. Здесь они широко процветали и образовывали заросли - „стеллопоровые луга“. Для „амфипороидных“ известняков характерно присутствие пластинчатых колоний строматопорат из рода *Tienodictyon* (*Tienodictyon rarum* Bogoyavl., *T. zonatum* Yabe et Sug); трубчатых водорослей *Issinella devonica* Reith.; багряных - *Solenopora concentrica* Masl., многокамерных фораминифер *Eonodosaria*, *Eogeinizina*. Сообщества организмов такого типа распределены в пределах Западно-Жирновской, Добринской, Матвеевской, Слюсаревской, Мирошниковской площадей.

Формирование емкостного пространства известняков и доломитов рифогенных массивов обусловлено неодинаковыми условиями осадкообразования и вторичными преобразованиями. Пористость литогенетических типов пород неоднозначна: наиболее высокой первичной пористостью (до 25% по шлифам) обладают органогенные известняки, несколько ниже (до 16%) емкостные свойства сгустково-комковатых пород. Пористость оолитовых известняков не превышает 5% (по шлифу), что связано со значительным количеством крустификационного цемента, заполняющего практически почти повсеместно первичное пустотное пространство. Уменьшение максимальных значений пористости сгустково-комковатых известняков вызвано большей перекристаллизацией этих пород по сравнению с органогенными известняками.

Органогенные коллекторы характеризуются наличием разнообразной формы и размеров пор и каверн, соединенных между собой трещинами и каналцами и обуславливающих высокие физические параметры пород. Даже присутствие в них крустификационного цемента не оказывает существенного отрицательного воздействия на емкостные свойства. Отличительной особенностью отложений рифовых массивов является наличие постседиментационных преобразований. Различная их направленность и неоднозначная интенсивность обуславливают чрезвычайную изменчивость строения пустотного пространства.

В результате детальных исследований авторами установлено отрицательное воздействие на структуру порового пространства процессов доломитизации, сульфатизации, окремнения и перекристаллизации, в то время как выщелачивание и открытая трещиноватость улучшают физические параметры пород-коллекторов.

Наиболее развиты постседиментационные процессы на Котовском массиве. Это связано с более активно проявляющимися

здесь тектоническими движениями, приводящими, в свою очередь, к изменению гидрохимического режима.

Из изложенного следует, что рифогенная полоса франского возраста западного обрамления Уметовско-Линевской депрессии представляет собой в девонском бассейне единый литолого-фациальный комплекс, отличный от фаменских биостромно-биогермных образований, развитых по восточному обрамлению депрессии.

Основными рифообразующими организмами были (в порядке уменьшения их значения): известковые водоросли, строматопораты, фораминиферы, табулятоморфные кораллы. Роль этих групп организмов была неодинаковой в пределах цепочки органогенных построек. В зоне рифогенного комплекса развиты высокые и высокопроницаемые коллекторы. При этом выявляется зависимость типов коллекторов от распределения сообществ организмов, литологического состава и постседиментационных преобразований.

#### Л и т е р а т у р а

1. М а с л о в В.П. Ископаемые известковые водоросли СССР. М., 1956. 263 с.
2. М а с л о в В.П. Ископаемые багряные водоросли СССР и их связь с фациями. М., 1963. 204 с. (Тр. ГИН АН СССР, вып. 82).
3. Ш в а р ц б а х М. Климаты прошлого. Введение в палеоклиматологию. М.-Л., 1955. 213 с.
4. Ч у в а ш о в Б.И. О рифах и рифообразователях в среднем и позднем девоне Земного шара. - Изв. АН СССР, сер. геол., 1966, № 4, с. 100-114.
5. J e a n J.St. (Jr.) Paleobiologic considerations of reef Stromatoporoids. - Proc. North Amer. Paleont. Conv., 1970-1971, vol. 2, p. 1389-1426.
6. L e s o m p t e M. Les Stromatoporoides du Dévonien moyen et supérieur du bassin de Dinant. - Mem. Inst. royal sci. natur. Belg., pt. 1, 1951, N 116, p. 1-216; pt. 2, 1952, N 117, p. 217-359.
7. S t e a r n C.W. Devonian stromatoporoids from the Canadian Rocky Mountains. - J. Paleontol., 1961, vol. 35, N 5, p. 932-943.

В.К. Голубцов, [Г.И. Кедо],

В.И. Авхимович, Э.К. Демиденко,  
С.А. Кручек, Н.С. Некрята,  
Т.Г. Обуховская, В.И. Пушкин

## БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ПРИПЯТСКОЙ ВПАДИНЫ И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИ ПОИСКАХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Успешные поиски нефти, калийных и каменных солей, горючих сланцев в девонских отложениях Припятской впадины во многом зависят от наличия детальной стратиграфической шкалы. Первая биостратиграфическая схема девона для этой территории была разработана А.В. Фурсенко в 1953-1957 гг.

Работы, проведенные в БССР в последующие годы, позволили дополнить и значительно детализировать уже существующую схему стратиграфии девона [9], что привело к созданию, по существу, новой биостратиграфической схемы [11]. Схема состоит из общей шкалы, региональной (унифицированной) части и местных схем для юго-западного, юго-восточного, центрального и северо-восточного районов Припятской впадины.

Общая стратиграфическая шкала принимается в виде, утвержденном Постоянной комиссией МСК СССР по девонской системе в 1981 г. На Белорусском межведомственном стратиграфическом совещании (Гомель, 1981 г.) было предложено включить в общую стратиграфическую шкалу наряду с зонами по брахиоподам, аммоноидеям, граптолитам и конодонтам также зоны по остракодам и спорам.

Региональная часть схемы представлена стратиграфическими подразделениями в ранге горизонтов и слоев с географическими названиями.

В местных схемах основной единицей является свита.

В составе девонских отложений Припятской впадины выделяются средний и верхний отделы. Отложения нижнего девона отсутствуют.

Средний девон представлен эйфельским и живетским ярусами. Положение границы между ними является спорным и требует дальнейшего изучения. Нами она принята в отличие от Унифицированной схемы 1962 г. [9] в подошве полоцкого горизонта, что соответствует резкой смене на этом уровне спор палинозоны *Hymenozonotriletes polymorphus* спорами живетской палинозоны *Archaeozonotriletes extensus*. Что касается нижней границы эйфельского яруса, то она проведена нами условно по подошве витебского горизонта, отложения которого несогласно с размывом залегают на подстилающих образованиях нижнего палеозоя и верхнего протерозоя. Не исключено, что нижняя часть витебского горизонта имеет более древний, воз-

можно раннедевонский, возраст. В составе эйфельского яруса выделяются витебский, пярнуский и наровский горизонты. Витебский горизонт по литологическим признакам подразделен на оболские и лепельские слои. Пярнуский горизонт, соответствующий адровской свите, не имеет на территории Белоруссии четких литологических и палеонтологических критериев выделения. В составе наровского горизонта выделяются освейские, городокские и костюковичские слои. Комплексы микрофитофоссилий пярнуского горизонта и освейских слоев наровского горизонта отнесены в палинозоне *Periplecotriletes tortus*, а городокских и костюковичских слоев к палинозоне *Hymenozonotriletes polymorphus*.

Живетский ярус соответствует объему палинозоны *Archaeozonotriletes extensus* и отвечает полоцкому горизонту, подразделенному по литологическим и палинологическим признакам на горынские, столинские и морочские слои.

В верхнем девоне выделяются франкий и фаменский ярусы. Франкий ярус подразделен на три подъяруса - нижний, средний и верхний. К нижнефранскому подъярису отнесены ланский и саргаевский горизонты, к среднефранскому - семилукский горизонт и к верхнефранскому - речицкий, воронежский, евлановский, ливенский и домановичский горизонты.

Нижняя граница франского яруса проведена, как и в Унифицированной схеме 1962 г. [9], внутри терригенной толщи по подошве ланского горизонта, соответствующего палинолоне *Archaeozonotriletes micromanifestus*, *Hymenozonotriletes incisus*.

В составе ланского горизонта выделяются уборские и желонские слои. Саргаевский горизонт подразделен на сарьянские и ведричские слои. Последние по брахиоподам относятся к зоне *Mucrospirifer novosibiricus*.

Семилукский горизонт, соответствующий зоне *Cyrtospirifer disjunctus*, состоит из моисеевских, буйновичских и азе-рецких слоев.

Речицкий горизонт определяется в объеме речицкой свиты, содержит специфические комплексы брахиопод, остракод и спор.

В составе воронежского горизонта выделены стреличские и птичские слои.

Верхняя часть семилукского горизонта, речицкий и воронежский горизонты объединены в единую палинозону *Archaeoperisaccus*. Евлановский горизонт подразделен на кустовничские и анисимовские слои. Ливенский горизонт, соответствующий палинолоне *Hymenozonotriletes imperpetuus*, отвечает по объему чернинской свите. Домановичский горизонт выделяется в объеме одноименной свиты (палинолона *Dictyotriletes vimineus*). Органические остатки позволяют датировать возраст вмещающих отложений моложе ливенского и древнее фаменского (задонского) и сопоставлять их с ливенской толщей Волгоградского Поволжья [4] и круойским горизонтом Прибалтики. Ана-

логи домановичского горизонта, по нашему мнению, в стратотипических разрезах Центрального девонского поля отсутствуют (или не изучены). Фаменский ярус подразделен на нижний и верхний подъярусы. Нижняя граница яруса проведена по подошве палинолоны *Archaeozonotriletes notatus* var. *microspinosus*, *A. vasjamicus*. Граница между нижним и верхним подъярусами совпадает с основанием палинозоны *Cornispora varicornata*. Нижнефаменский подъярус выделяется в составе задонского, елецкого и петриковского горизонтов, верхнефаменский — лебедянского, оресского, стрешинского и полесского горизонтов. Задонский горизонт состоит из кузьмичевских, играевских (палинолона *Archaeozonotriletes notatus* var. *microspinosus*, *A. vasjamicus*) и вишанских (палинолона *Lophozonotriletes zadonicus*) слоев. Кузьмичевские слои выделены по остракодам и отчасти по спорам. По нашему мнению, аналоги этих слоев в стратотипических разрезах девона Центрального девонского поля отсутствуют (или не установлены). По составу органических остатков кузьмичевским слоям отвечают отложения уметовской толщи Волгоградского Поволжья [4] и шауляйского горизонта Прибалтики [1]. В елецком горизонте, соответствующем палинолоне *Leiosphaeridia plicata*, по брахиоподам выделены туровские и дроздовские слои. Петриковский горизонт отвечает одноименной свите, охарактеризованной специфическим комплексом брахиопод и спорами лоны *Lophozonotriletes lebedianensis*. Аналоги петриковского горизонта в стратотипических разрезах фамена Центрального девонского поля не установлены. Лебедянский горизонт соответствует палинолоне *Archaeozonotriletes famenensis* var. *minutus*, содержащей *Cyrtospirifer lebedianicus* Nal., и подразделяется на борчевские и залесские слои. В составе оресского горизонта (палинолона *Hymenozonotriletes lupinovitchi*, *Zonomonoletes vulgaris*) выделяются найдовские и шатиловские слои. В целом лебедянский и оресский горизонты относятся к палинозоне *Cornispora varicornata*, которой на Центральном девонском поле отвечают лебедянские и нижняя часть данковских отложений в объеме мценских и киселево-никольских слоев. Стрешинский горизонт (палинозона *Hymenozonotriletes versabilis*), выделенный в объеме одноименной свиты, расчленяется на осовецкие (палинолона *Archaeozonotriletes famenensis*, *A. golubunicus*) и любанские (палинолона *Archaeozonotriletes distinctus*, *Hymenozonotriletes facilis*) слои, которым на Центральном девонском поле соответствуют тургеневские и кудеяровские слои. Полесский горизонт, относящийся к глобальной палинозоне *Hymenozonotriletes lepidophytus*, подразделяется на старобинские, ствижские и боровские слои. По нашему мнению, боровские слои, охарактеризованные своеобразным комплексом спор, наращивают разрез верхнего фамена Восточно-Европейской платформы [3].

Стратиграфическая схема девонских отложений  
Припятской впадины

Система	Отдел	Ярус	Региональные стратиграфические подразделения		Нефтеносные толщи	Калийные и каменные соли	Горючие сланцы	
			Горизонт	Слои				
Девонская	Верхний	Фаменский	Полесский	Боровские				
				Ствижские				
				Старобинские				
			Стрешинский	Любанские				
				Осовецкие				
			Оресский	Шатилдовские				
				Найдовские				
			Лебедянский	Залесские				
				Боричевские				
			Петриковский					
			Елецкий	Дроздовские				
				Туровские				
			Задонский	Вишанские				
				Играевские				
				Кузьмичевские				
		Франский	Домановичский					
			Ливенский					
			Евлановский	Анисимовские				
				Кустовницкие				
			Воронежский	Птичские				
				Стредические				
			Речицкий					
			Семилуцкий	Азерцкие				
				Буйновичские				
				Моисеевские				
		Саргаевский	Ведричские					
			Сарьянские					
		Ланский	Желонские					
			Убортские					
		Живетский	Полоцкий	Морочские				
Столинские								
Горынские								

Система	Отдел	Ярус	Региональные стратиграфические подразделения		Нефтеносные толщи	Калийные и каменные соли	Горючие сланцы
			Горизонт	Слои			
Девонская	Средний	Эйфельский	Наровский	Костюковичские			
				Городокские			
				Освейские			
			Пярнуский				
			Витебский	Лепельские			
				Обольские			

Граница между девонской и каменноугольной системами проводится нами в подошве малевского горизонта (калиновские слои). Корреляция стратиграфической схемы девонских отложений Белоруссии со стратиграфическими схемами Прибалтики [1, 8], восточной части Главного девонского поля [2, 6, 9, 15], с центральными районами Восточно-Европейской платформы [5], Днепровско-Донецкой впадиной [16, 17] и с Вольно-Подоліей [7] достоверна, но требует уточнения в деталях.

Новая стратиграфическая схема девонских отложений Припятской впадины, получившая детальное палеонтологическое обоснование, послужит надежной основой при выполнении крупномасштабной геологической съемки, обеспечивающей целенаправленный научно обоснованный прогноз и проведение поисково-разведочных работ на различные полезные ископаемые.

#### Л и т е р а т у р а

1. Девон и карбон Прибалтики. Рига, 1981. 551 с.
2. Г е к к е р Р.Ф. Сопоставление разрезов восточной и западной половин Главного девонского поля и основные черты экологии его фауны и флоры. - Изв. АН СССР, сер. геол., 1954, № 4, с. 75-100.
3. К е д о Г.И. Боровские слои верхнего фанена Припятской впадины. - В кн.: Новые данные по геологии БССР. Минск, 1977, с. 10-19.
4. Н а з а р е н к о А.М. Спорово-пыльцевые комплексы фаненского яруса Волгоградского Поволжья и их стратиграфическое значение. Автореф. канд. дис. Воронеж, 1975. 27 с.
5. Нефтегазоносные и перспективные комплексы центральных и восточных районов Русской платформы. Т. П. Девонские отложения Волго-Уральской нефтегазоносной области. Л., 1970. 272 с. (Авт.: А.И. Ляшенко, С.М. Аронова, И.Г. Гассанова и др.).

6. Обручев Д.В.К биостратиграфии ихтиофауны нижнего и среднего палеозоя СССР. – Сов. геология, 1958, № 11, с. 40–53.
7. Помяновская Г.М., Хижняков А.В. Основные черты закономерностей осадконакопления и палеогеографии территории Вольно-Подоллии в девонском периоде. – В кн.: Стратиграфия УССР. Девон. Киев, 1974, т. 4, ч. 2, с. 99–120.
8. Пушкин В.И., Кручек С.А. Положение границы силур-девон и стратиграфия нижнего девона Белоруссии. – Докл. АН БССР, 1978, т. 22, № 11, с. 1014–1016.
9. Решения межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем верхнего докембрия и палеозоя Русской платформы, 1962 г. Л., 1965. 78 с.
10. Саммет Э.Ю. Девонская система. – В кн.: Геология СССР. Т. 1. М., 1971, с. 174–245.
11. Стратиграфические и палеонтологические исследования в Белоруссии. Минск, 1978. 247 с. (Авт.: В.К. Голубцов, В.И. Авхимович, В.С. Акимец и др.).
12. Стратиграфические схемы Латвийской ССР. Рига, 1976. 230 с. (Авт.: А.П. Биркис, А.П. Брангулис, А.В. Гаврилова и др.)
13. Стратиграфия нижнего и среднего девона. Т. 2. Л., 1973, 312 с. – Тр. 3-го Межд. симп. по границе силура и девона и стратиграфии нижнего и среднего девона. (Ленинград, 1968 г. АН СССР, отд. геол. геофиз. и геохимии, М-во геол. СССР, Всес. н.-и. геол. ин-т).
14. Стратиграфия УССР. Т. 1У, ч. 2. Девон. Киев, 1974. 262 с.
15. Сорочкин В.С. Этапы развития северо-запада Русской платформы во франском веке. Рига, 1978. 282 с.
16. Хоменко В.А. Девонские отложения Днепровско-Донецкой впадины и сопредельных территорий юго-запада Восточно-Европейской платформы. Автореф. докт. дис. Киев, 1981. 42 с.
17. Хоменко В.А., Ляшенко А.И. Днепровско-Донецкая впадина. – В кн.: Стратиграфия УССР. Девон. Киев, 1974, т. 4, ч. 2, с. 121–157.
18. Цегельнюк П.Д. Стратиграфия отложений силура и нижнего девона Полесского погребенного массива и Брестской впадины. – В кн.: Палеонтология и стратиграфия нижнего докембрия и нижнего палеозоя юго-запада Восточно-Европейской платформы. Киев, 1976, с. 77–91.
19. Фурсенко А.В. О стратиграфии девонских отложений Припятского прогиба – Тр. Ленингр. об-ва естеств., 1957, т. 69, вып. 2, с. 5–23.
20. Фурсенко А.В. О верхнедевонских отложениях Припятского Полесья. – Докл. АН СССР, т. ХС, № 2, 1953, с. 239–242.

## ФИТЕРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИСКОПАЕМЫХ УГЛЕЙ

Как известно, ископаемые угли представляют собой горную породу, состоящую по преимуществу из углефицированных растительных остатков.<sup>1</sup> Классические палеоботанические исследования углей в начале XX в. производились Михаилом Дмитриевичем Залеским. Толчком к исследованиям тканевой принадлежности остатков высших растений, наблюдаемых в углях, послужила для советских углепетрографов известная работа И.Э. Вальц [1]. В настоящее время исследование исходного растительного материала углей производится методами палинологии, карпологии, ксилологии, а также путем микроскопического исследования так называемых „угольных почек“ (coal balls). Начиная с 60-х годов в дополнение к этим методам начал разрабатываться фитеральный анализ [5, 7, 14].

Фитеральным анализом ископаемых углей называется определение морфологической и систематической принадлежности структурных растительных компонентов угля, осуществляемое путем микроскопического исследования углепетрографических препаратов. При классификации фитералов используются три признака: 1) способ преобразования растительного остатка в вещество угля; 2) его анатомо-морфологическая природа; 3) его систематическая принадлежность [7]. В соответствии с этим выделяют, например, витренизированные древесины хвойных, витренизированные и фюзенизированные листья голосеменных и покрытосеменных и другие фитералы. Угли большей частью состоят из многих фитералов, т. е. являются полифитеральными. Крайне редко встречаются монофитеральные угли, сложенные одним каким-нибудь фитералом.

В ископаемых углях разного возраста различают фитералы вегетативных и репродуктивных органов высших растений и фитералы низших растений (водорослей и грибов). Определение их производится главным образом путем сравнения растительных структур, наблюдаемых в микроскопических препаратах углей (шлифах и аншлифах), с анатомическими структурами ископаемых и современных растений.

В большинстве случаев в составе углей преобладающими являются фитералы вегетативных органов высших растений. При этом следует иметь в виду, что у большинства современных растений (по крайней мере — у восточных) подземные части среди вегетативных органов по биомассе значительно превы-

---

<sup>1</sup> Для обозначения углефицированных растительных остатков, являющихся компонентами углей, Дж. Г. Кэди [22] предложил термин „фитерал“.

шают надземные. Опираясь на принцип актуализма, то же соотношение фитералов можно ожидать и в ископаемых углях (во всяком случае - в мезо-кайнозойских). Однако находки углефицированных подземных органов - ризофор, корневищ и корней - в углях пока немногочисленны. Отчасти это происходит, возможно, из-за недостаточной разработанности их диагностических признаков, но главным образом потому, что анатомическое строение корневищ и многолетних корней сходно с анатомическим строением многолетних надземных побегов, и в веществе угля их часто невозможно различить.

Несмотря на трудности, в угленосных толщах разного возраста описаны углефицированные корневища разных растений [19, 28]. Классическим примером углефицированных подземных органов являются остатки ризофоров лепидодендроновых (*Stigmara*) в карбоновых углях. В пермских углях известны корни хвощевидных [20]. В углях мезокайнозоя описаны корни гинкгофитов - хвойных и воздушные корни древовидных папоротников, образующие вместе с механическими и паренхимными тканями характерную мантию. В кайнозойских углях очень распространены корни покрытосеменных, особенно однодольных с их первичным строением [18].

Наземные осевые органы растений в углях разного возраста представлены стволами и ветвями плауновидных, хвощевидных, папоротниковидных, голосеменных (птеридоспермов, кордаитовых, гинкгофитов - хвойных). В кайнозойских углях известны находки древесин покрытосеменных [25 и другие работы]. Витрены из пикноксилических древесин появляются в углях начиная с позднего карбона [4]. В карбоне, перми, мезозое и кайнозое встречаются разные типы витренизированной коры, обладающие специфическими диагностическими признаками. Наиболее характерны для карбона перидерма плауновидных [7, 11, 14] и хвощевидных [16], а для мезозоя - пробка и корка гинкгофитов - хвойных [6, 23]. В кайнозойских углях, наряду с пробкой хвойных, характерным фитералом является и перидерма покрытосеменных (в частности, витренизированная перидерма пробкового дуба в эocene) [18].

Роль листовых фитералов в сложении угольных пластов резко возрастает начиная с поздней перми [8]. В карбоновых углях в настоящее время известны только довольно редкие филлоиды плауновидных и листья кордаитовых, хотя в угленосных толщах этого возраста описаны и хорошо сохранившиеся фюзенизированные листья хвойных [27]. В перми листья кордаитовых, отличающиеся большим количеством механической ткани (ее расположение является диагностическим признаком), становятся обычными фитералами. Наряду с ними для пермских углей характерны и листья птеридоспермов с их многочисленными крупными секреторными каналами. В поздней перми известны монофитеральные угли, практически нацело сложенные листовыми остатками птеридоспермов (*Tatarina*) и гинкговых (*Phyllado-*

derma). В мезозое описаны листовые угли из остатков чекановскиевых, гинкговых (*Eretmophyllum*) и птеридоспермов (*Pachypteris*, *Thinnfeldia*), в палеогене - из хвойных (*Metasequoia*) и представителей семейств *Taxodiaceae*-*Cupressaceae* с супротивно расположенными чешуевидными листьями. Такие угли можно назвать „веткопадными“, поскольку они почти нацело сложены опавшими олиственными укороченными побегами хвойных. Все же в целом монофитеральные листовые угли представляют большую редкость. Значительно чаще листовые остатки слагают уголь вместе с другими фитералами.

Фитералы репродуктивных органов при описании углей, по-видимому, большей частью пропускаются (за исключением оболочек спор и пыльцы). Для карбоновых углей Донбасса важная углеобразующая роль органов спороношения разноспоровых плауновидных была показана К.И. Иносовой [9]. В пермских углях описаны спорангии папоротников и хвощевидных (?) [20]. В мезозойских углях найдены женские шишки и микроспорангии хвойных [6], в кайнозойских - спорангии папоротников, женские шишки и микроспорангии хвойных, а также семена покрытосеменных [18].

Из низших растений грибные остатки - наиболее характерные и неотъемлемые фитералы углей разных возрастов [21]. Этот факт нельзя считать неожиданным, поскольку именно грибы выполняют главную роль в разложении древесины и других отмерших частей растений. В углях различаются мицелий, разнообразные споры, склероции грибов, а в кайнозойских углях известны и грибы-микоризообразователи. Систематический состав их меняется в зависимости от возраста углей и может иметь стратиграфическое значение [26].

Водоросли служат обычными фитералами сапропелевых углей; в небольших количествах они иногда присутствуют и в гумусовых разностях. Изучены водоросли - фитералы углей - далеко недостаточно; к настоящему времени в углях описано только несколько родов планктонных желто-зеленых и зеленых водорослей: *Cladiscothallus*, *Thylax* (оба - карбон), *Pila*, *Reinschia* (оба - палеозой и мезозой) и *Botryococcus* (по крайней мере, с перми). Монофитеральные среднедевонские „барзаситы“ сложены бентосными водорослями *Orestovia*<sup>1</sup> неясного систематического положения.

В развитии фитерального анализа, таким образом, имеются достижения; совершенствуется его методика, разрабатываются новые способы выявления растительной структуры фитералов в сильноуглефицированных углях [10]; устанавливается связь между фитеральным и микрокомпонентным составом углей [3, 17].

---

<sup>1</sup> Возможно, впрочем, что *Orestovia* принадлежит к высшим растениям, а не к водорослям [13].

Для дальнейшего развития фитерального анализа необходим ряд условий, из которых главнейшими представляются следующие: 1) расширение микроскопического исследования предварительно определенных фитолейм, используемых при диагностике фитералов в качестве эталона; 2) возможно более подробный послыйный отбор образцов для микроскопического анализа; 3) изучение фитералов не только в обычных (вертикальных, перпендикулярных наслоению) шлифах, но и в горизонтальных (по наслоению); 4) комплексная обработка одной и той же коллекции разными специалистами: углепетрографом, владеющим методом фитерального анализа, и палинологом (а при наличии в пластах „угольных почек”, ископаемых створлов и семян - и соответствующими специалистами); 5) издание атласа фитералов углей и учебного пособия по анатомии ископаемых растений-углеобразователей.

Развитие и совершенствование методов фитерального анализа перспективно с точки зрения как палеоботаники, так и петрологии углей. С одной стороны, фитеральный анализ дает ценный материал для реконструкции антракофильных флор геологического прошлого, изучения их эволюции и выявления растительных сукцессий [6, 15, 23, 29]. С другой стороны, данные фитерального анализа позволяют более точно прогнозировать свойства ископаемых углей [2, 12, 18, 20, 24]; они могут быть использованы также при корреляции угольных пластов и для определения возраста угленосных отложений [4].

#### Л и т е р а т у р а

1. В а л ь ц И.Э. О новой терминологии элементов исходного материала ископаемых углей. - Тр. Лаборатории геологии угля АН СССР, 1956, вып. 6, с. 31-41.

2. В ы р в и ч Г.П. О генетическом подходе к подбору антрацитов для технологических целей. - В кн.: Актуальные проблемы углеобогащения (тезисы докладов I Украинской республиканской конференции ученых и специалистов). Ворошиловград, 1970, с. 17-18.

3. В ы р в и ч Г.П. Исходный растительный материал и типы по исходному материалу антрацитовых углей Донецкого бассейна. - В кн.: Геологическое строение Ростовской и сопредельных областей. Ростов, 1972, с. 114-125.

4. Г и н з б у р г А.И., Л а п о А.В., Л е т у ш о в а И.А. Рациональный комплекс петрографических и химических методов исследования углей и горючих сланцев. Л., 1976, 168 с.

5. Д р о з д о в а И.Н. Определение состава растений-углеобразователей анатомо-морфологическим методом. - В кн.: Вопросы геологии угля. Алма-Ата, 1962, с. 144-148.

6. Д р о з д о в а И.Н. Исходный растительный материал нижнемеловых углей Оленекского района Ленского бассейна. - В кн.: Состав и происхождение органического вещества осадочных толщ Арктики. Л., 1973, с. 56-85.
7. Д р о з д о в а И.Н., К о р ж е н е в с к а я Е.С., Л а п о А.В. О фитералах средне- и верхнекарбонных углей Донецкого бассейна. - В кн.: Осадконакопление и генезис углей карбона СССР. М., 1971, с. 230-239.
8. Е р г о л ь с к а я З.В. Природа углей Кузнецкого бассейна. - В кн.: Геология СССР, т. 16. М.-Л., 1940, с. 614-635.
9. И н о с о в а К.И. Остатки органов спороношения в карбонных углях Донецкого бассейна и значение их для выяснения генезиса типов углей. - Литология и полезные ископаемые, 1969, № 3, с. 111-118.
10. К и з и л ь ш т е й н Л.Я., Ш п и ц г л у з А.Л. Новый метод петрографического изучения антрацитов. - Докл. АН СССР, 1982, т. 263, № 1, с. 175-179.
11. К о н с т а н т и н о в а В. Фитерален анализ на въглищата от Добруджанския басейн. - Годишник на Софийския университет „Кл. Охридски“, геол.-геогр. фак., 1979 (1981), т. 71, кн. I, с. 257-260, табл. I-III (на болг. яз.).
12. К о р ж е н е в с к а я Е.С., Д р о з д о в а И.Н., Л а п о А.В. К вопросу о „восстановленности“ углей (в аспекте фитерального анализа). - В кн.: Накопление и преобразование сидекахитов. М., 1979, с. 105-111.
13. К р а с и л о в В.А. Новые данные об *Orestovia* и проблема происхождения высших растений. - В кн.: Комаровские чтения, вып. 29. Владивосток, 1982, с. 23-33.
14. Л а п о А.В. Гелифицированная перидерма плауновых - один из фитералов углей Донецкого бассейна. - Химия твердого топлива, 1968, № 3, с. 71-76.
15. Л а п о А.В. Фитералы птеридоспермов в среднекарбонных углях Северного Донбасса. - Литология и полезные ископаемые, 1977, № 3, с. 159-164.
16. Л а п т е в а А.М. О находках пробковых тканей в углях среднего карбона Донбасса. - Литология и полезные ископаемые, 1972, № 4, с. 141-143.
17. М а ц е н к о Г.П. Классификация углей рабочих пластов ПО „Донецкуголь“ по основным генетическим особенностям. - В кн.: Строение и свойства угля. Киев, 1981, с. 114-133.
18. М и х е л и с А.А., Д р о з д о в а И.Н. Петрографические особенности бурых углей с промышленным выходом монтан-воска. - Геологический журнал, 1979, т. 39, № 2, с. 28-37.
19. В a i r d G.C., W o o d l a n d B.G. Pennsylvanian coalified rhizomorphs in Illinois: evidence for non-compressive coalification to bituminous coal rank. - Sedimentology, 1982, vol. 29, N 1, p. 3-15.
20. В e e s t o n J.W. The application of coal petrology to source rock studies in the Denison Trough,

Queensland. - In: Permian Geology of Queensland, Brisbane, 1983, p. 53-56.

21. B e n e š K. Fungal spores from the Carboniferous and Tertiary coals and the role of coal facies in fungal distribution. - Trans. IV Intern. Palynol. Conference, Lucknow (1976-1977), 1978, vol. 1, p. 312-316.

22. C a d y G.H. Modern concepts of physical constitution of coal. - J. Geology, 1942, vol. 50, N 4, p. 337-356.

23. L a p o A.V. Phyterals of Jurassic coals of Tuva. - Palaeobotanist, 1976 (1978), vol. 25, p. 205-216.

24. L a p o A.V. Comparative characteristics of vitrinites of Carboniferous coals of the Ukraine and Jurassic coals of Siberia. - Fuel, 1978, vol. 57, N 3, p. 179-183.

25. N a v a l e G.K.B. Botanical resolution of some microstructures of Neyveli lignite, S. India. - Palaeobotanist, 1972 (1974), vol. 21, N 3, p. 359-366.

26. P i r o z y n s k i K.A. Fossil Fungi. - Ann. Review Phytopathology, 1976, vol. 14, p. 237-246.

27. S c o t t A. The earliest conifer. - Nature, 1974, vol. 251, N 5477, p. 707-708.

28. S k o g J.E. Loxsomopteris anasilla, a new fossil fern rhizome from the Cretaceous of Maryland. - American Fern Journal, 1976, vol. 66, N 1, p. 8-14.

29. Y a m a z a k i S., O k a d a K., T s u n a d a K. Paleobotanical characteristics of fusinite from the Paleozoic and Mesozoic strata in the Kanto Mountains, Japan. - Memoirs of the School of Science and Engineering Waseda University, 1979, N 43, p. 55-77.

Г.Н. Б а т у р и н

#### БИОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ФОСФОРИТОВ НА ДНЕ ОКЕАНА

Фосфориты распространены на всех континентах в отложениях широкого возрастного диапазона, от докембрия до неогена, но крупные месторождения фосфоритов относительно редки, и вопрос о факторах их формирования остается актуальным. В связи с этим представляет интерес процесс современного фосфоритообразования, происходящий на дне океана на шельфах Намибии, Перу и Чили [1, 2]. Характерные особенности этого процесса следующие.

1. Поступление фосфора в океан происходит главным образом за счет речного стока, несущего фосфор в растворах и во взвеси, в минеральной и органической формах. Решающее значение

для фосфоритообразования имеет растворенный фосфор, являющийся геохимически активным и составляющий потенциальный резерв рудного процесса. Ежегодная поставка растворенного фосфора в океан реками составляет около 1,5 млн. т. Часть осадившегося ранее фосфора, не поддающаяся пока учету в связи с отсутствием представительных данных, вновь поступает в водную толщу из донных осадков подводных окраин континентов, где активно происходят восстановительные диагенетические процессы.

2. Стратификация фосфора в водной толще морей и океанов вызывается биологическим и гидрологическим процессами. Фотический слой (до 100 м) обедняется фосфором в результате жизнедеятельности планктона. В промежуточных горизонтах водной толщи происходит повышение содержания растворенного фосфора за счет разложения биогенного детрита. В придонных водах содержание фосфора может повышаться за счет процессов обмена на границе раздела твердой и жидкой фаз [8].

3. Локальный подъем обогащенных фосфором вод из промежуточных горизонтов к поверхности (апвеллинг) наблюдается как в открытом океане, так и у побережий и относится к числу характерных черт глобальной системы океанической циркуляции [16]. В шельфовых зонах подъем вод происходит вследствие прибрежного апвеллинга, являющегося результатом активного взаимодействия ветровых и гидрофизических полей в специфических условиях близ границы океанов с континентами. В современном океане наиболее мощные прибрежные апвеллинги сопряжены с восточными пограничными течениями, омывающими западные побережья Африки и Америки [16].

4. Развитие органической жизни в зонах прибрежных апвеллингов вызвано интенсивным притоком в фотическую зону фосфора. Средняя скорость подъема вод в зонах Бенгельского и Перуанского апвеллингов у побережий Намибии и Перу-Чили оценивается цифрой порядка 1 м/сутки [16]. При содержании фосфора в этих водах 70–90 мг/м<sup>3</sup> первичная продукция фитопланктона достигает здесь 5–12 г C<sub>орг</sub>/сутки, биомасса фито- и зоопланктона – 3–5 г/м<sup>3</sup>, продукция рыб – 50 т/км<sup>2</sup>/год [6, 12, 14]. Таким образом, все показатели биологической продуктивности в зонах прибрежных апвеллингов на 1–3 порядка выше, по сравнению с водами открытого океана.

5. Осаждение фосфора на дно в зонах прибрежных апвеллингов происходит в нисходящем потоке биогенного детрита. При темпах биогенной седиментации до 1 мм/год [15] и содержании фосфора в осадках порядка 0,2–0,4% [2] на дно поступает до 3 г/м<sup>2</sup>/год фосфора, или около 10% по отношению к тому количеству, которое приносится на шельф водами апвеллинга.

Дополнительным фактором, способствующим накоплению фосфора в осадках, являются периодические массовые заморы фауны, случающиеся с перерывами в несколько лет и относящиеся к характерным чертам экологии зон прибрежных апвеллингов. Заморы вызываются, как правило, биологическими причинами:

массовым развитием некоторых видов ядовитого планктона и заражением вод сероводородом, выделяемым при жизнедеятельности бактерий в донных осадках [9-12].

При заморах на дно поступает огромное количество биогенного фосфата — чешуя рыб, кости рыб и морских млекопитающих. В результате этого в осадках, обогащенных рассеянным биогенным фосфором, возникают локальные скопления костного детрита, являющиеся своеобразными „рыбными кладбищами“, создающими дополнительный резерв для общего фонда процесса фосфоритообразования [2].

6. Диагенетическое перераспределение фосфора в осадках обусловлено обилием в них относительно свежего планктонического органического вещества (до 10-20%  $C_{орг}$ ), что создает предпосылки для развития гетеротрофной донной микрофауны — сульфатредуцирующих бактерий, количество которых достигает нескольких миллиардов на грамм натурального осадка [10, 11]. Продуцируемый ими сероводород накапливается в осадках, создавая концентрации до 6-8 мл/л ила [11].

С бактериальными и ферментативными процессами связано преобразование органических компонентов, в том числе — минерализация органического фосфора, переход его в жидкую фазу осадков, перераспределение в осадке, пересыщение поровых вод фосфатом кальция и его локальное осаждение из раствора в виде фосфатных гелей, которые постепенно литифицируются, дегидратируются и преобразуются в плотные фосфатные желваки [2].

7. Перемыв осадков в прибрежной шельфовой зоне является завершающим этапом процесса фосфоритообразования. Только таким путем возможна концентрация фосфатного материала в фосфатные залежи и освобождение первичных осадков от безрудной „балластной“ примеси. Перемыв осадков неизбежно происходит как при усилении придонных течений, так и при изменении уровня океана.

Таковы основные черты современного фосфоритообразования. При этом характерно, что средние звенья процесса, при которых, собственно, и происходит фосфатообразование, обусловлены исключительно биогенными факторами — высокой биологической продуктивностью, отмиранием организмов и осаждением биогенного детрита, активной бактериальной и ферментативной деятельностью в осадках.

Имеется ряд данных, указывающих на то, что подобный путь процесса фосфоритообразования не является исключительной прерогативой современной эпохи, а унаследован от дочетвертичного времени. Об этом в частности, свидетельствует приуроченность древних фосфоритов к шельфам палеобассейнов, к низким широтам, где наиболее интенсивно могли проявляться апвеллинги; связь фосфоритов с толщами биогенных осадков, обогащенных элементами биогенной тетрады — органическим веществом, карбонатами, кремнеземом и фосфором; сходство морфологии и вещественного состава современных и древних

фосфоритов [2, 3, 7]. Однако многообразии форм участия биогенных факторов в фосфоритообразовании на его предсидиментационной, седиментационной и постседиментационной стадиях исключает униформизм этого процесса в историко-геологическом плане как в связи с эволюцией биосферы, так и с более широким диапазоном обстановок осадконакопления в древних бассейнах сравнительно с современным океаном.

На решающую роль биогенных факторов в формировании фосфоритов указывали в свое время многие видные ученые, в том числе – авторы биолитной и биохимической гипотез фосфоритообразования Д. Меррей [13] и Г.И. Бушинский [4]. Но реальный процесс современного фосфоритообразования, открытый на дне океана сравнительно недавно [1], оказался достаточно далеким от их теоретических построений – прежде всего потому, что начальная предпосылка фосфоритообразования заключается не в биогенном, а гидрофизическом факторе (апвеллинг). И одним из парадоксов истории развития геологических знаний является то, что впервые идея о связи фосфоритообразования с апвеллингом была высказана автором хемогенной гипотезы А.В. Казаковым [5], полностью отрицавшим роль биогенного фактора при формировании крупнейших промышленных залежей фосфоритов.

#### Л и т е р а т у р а

1. Б а т у р и н Г.Н. Аутигенные фосфоритовые конкреции в современных осадках шельфа юго-западной Африки. – Докл. АН СССР, 1969, т. 189, № 6, с. 1359-1362.
2. Б а т у р и н Г.Н. Фосфориты на дне океанов. М., 1978. 230 с.
3. Б а т у р и н Г.Н., П о к р ы ш к и н В.И. Апвеллинг и фосфоритообразование. – Океанология, 1980, т. XX, вып. 1, с. 87-96.
4. Б у ш и н с к и й Г.И. О происхождении морских фосфоритов. – Литология и полезные ископаемые, 1966, № 3, с. 23-48.
5. К а з а к о в А.В. Химическая природа фосфатного вещества фосфоритов и их генезис. – Тр. НИИУИФ, 1937, вып. 139. 74 с.
6. М а р т и Ю.Ю., М а р т и н с е н Г.В. О биологической и промысловой продуктивности Атлантического океана и сопредельных морей. – Океанология, 1966, т. XV1, вып. 2, с. 124-130.
7. М и х а й л о в И.А., Б а т у р и н Г.Н., К о ч е н о в А.В., М и р т о в Ю.В., Р а з в а л я е в А.В. Условия накопления фосфоритов в Нильской синеклизе и на шельфе юго-западной Африки. – Литология и полезные ископаемые, 1972, № 5, с. 3-13.
8. Океанология. Химия океана. Т. 1. М., 1979. 520 с.

9. B r o n g e r s m a - S a n d e r s M. Mass mortality in the sea. - In: Treatise on the marine ecology and paleoecology. - Mem. Geol. Soc. America, 1957, vol. 67, p. 941-1010.

10. B u t l i n K.R. Some meladorous activities of sulfate-reducing bacteria. - Proc. Soc. Appl. Bacteriol., 1949, vol. 12, p. 39-44.

11. C o p e n h a g e n W.J. The periodic mortality of fish in the Walvis region. - Dept. Comm. and Ind., Un. S. Afr., Div. Fish., Invest. Rept., 1953, N 14, p. 35.

12. H a r t t T.J., C u r r i e R.K. The Benguela current. - Discovery Rept., 1960, vol. 31, p. 123-298.

13. M u r r a y J., R e n a r d A. Deep-sea deposits. - In: Rept. „Challenger" exped. 1873-1876. London, 1891. 525 p.

14. R y t h e r J.H., M e n z e l D.W. et al. The production and utilization of the organic matter in the Peru coastal current. - Invest. Pesquera, 1971, vol. 35, N 1, p. 43-59.

15. V e e h H.H., C a l v e r t S.E., P r i c e N.B. Accumulation of uranium in sediments and phosphorites on the South West African shelf. - Marine Chem., 1974, vol. 2, N 2, p. 189-202.

16. W o o s t e r W.S., R e i d J.L. Eastern boundary currents. - In: The Sea. Vol. 2. N.Y., 1963, p. 253-280.

Г.А. С т е п а н о в а , Ж.А. П о л я р н а я

## ДЕВОНСКИЕ РИФЫ И ИХ СВЯЗЬ С ВУЛКАНИЧЕСКИМИ ПОСТРОЙКАМИ, ВМЕЩАЮЩИМИ МЕДНОКОЛЧЕДАННЫЕ, МЕДНО-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ И ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЮЖНОГО УРАЛА

*Медноколчеданные и медно-полиметаллические месторождения Южного Урала тесно связаны с вулканогенными формациями девонского возраста. В девонский период Магнитогорский прогиб представлял собой центральную часть Уральской эвгеосинклинали, где активно был проявлен вулканизм центрального типа и происходило накопление вулканогенных формаций и формирование рифогенных построек.*

Л.С. Либрович [2] и О.А. Нестоянова [3], картируя вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования, указали на тесную генетическую и временную связь рифогенных известняков с вулканитами.

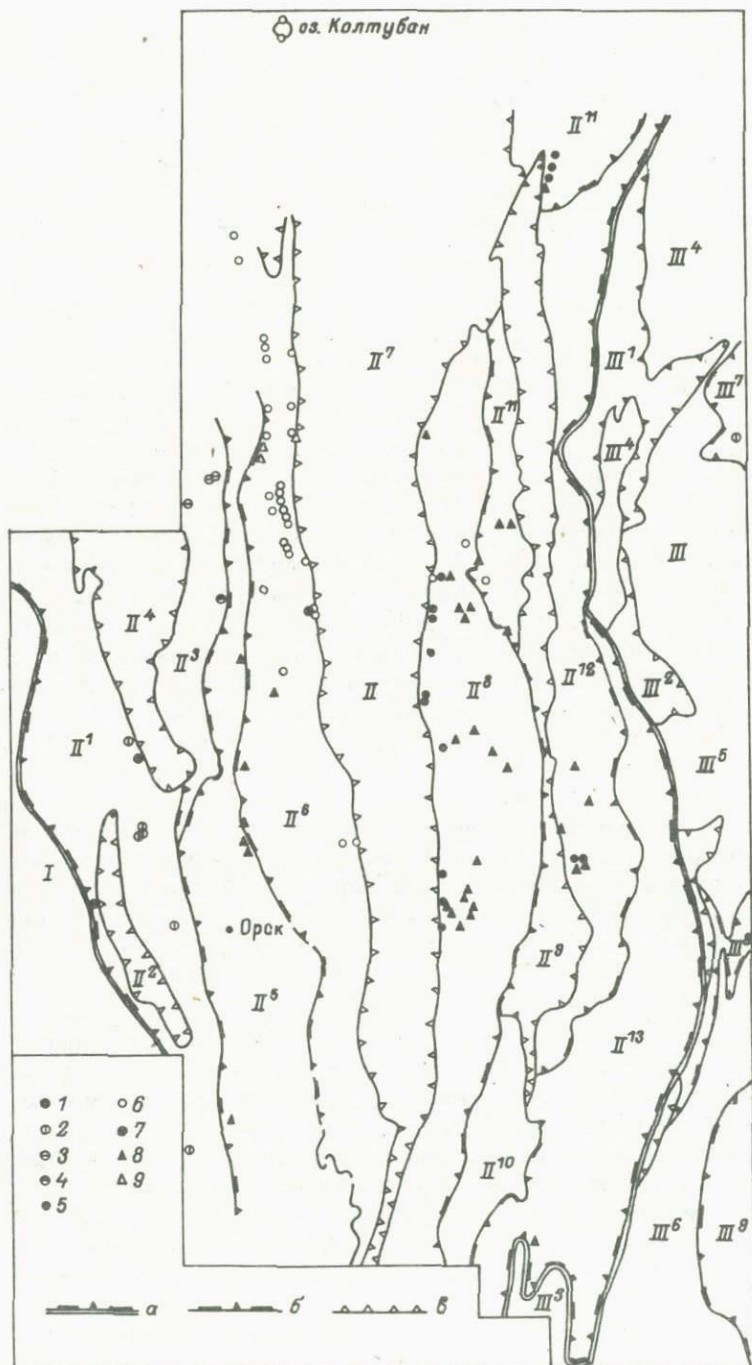
Ниже приводится краткая характеристика девонских рифогенных построек, распространенных в южной части Магнитогорского прогиба (см. рисунок). В раннем девоне в Вознесенско-

Присакмарской структурно-формационной зоне происходило накопление кремнистых толщ, песчаников, конгломератов и биогермных известняков. В 2 км восточнее д. Ишкино расположена раннедевонская рифогенная постройка, сложенная органо-генными и органогенно-обломочными известняками. В основании и по склонам постройки прослежена конгломерато-брекчия. Фауна в известняках угнетенная: встречаются обрывки колоний амфипор, редкие кустистые табулятные кораллы, мелкие брахиоподы и членики криноидей, характерные для раннедевонского (пражского) времени.

В верхних горизонтах кремнисто-сланцевой толщи Вознесенско-Присакмарской зоны широкое распространение получили рифогенные постройки раннеэйфельского возраста, характерные для зоны *Favosites regularissimus*. В 4 км севернее д. Ишкино, по левому берегу р. Сухой Губерли, прослежен биогерм площадью 20 м<sup>2</sup>, имеющий овальную форму. Известняки в биогерме серые, светло-серые, массивные и органогенно-обломочные. Они содержат многочисленные колонии амфипор, обрывки и обломки пластинчатых и караваеобразных строматопоройд. Реже встречаются табулятные кораллы, обычные ругозы. Брахиоподы и криноидеи в постройке редки. В 12 км южнее д. Ишкино, в районе оз. Купа, имеются останцы крупной рифогенной постройки. Известняки очень плотные, массивные, серого и светло-серого цвета, сильно перекристаллизованные с реликтами кораллов, строматопоройд, водорослей и члеников криноидей. Несколько небольших выходов биогермных известняков прослеживаются в правобережной части р. Урал, в 7 км западнее г. Орска. Отдельные биогермы сложены строматопоройдами и табулятными кораллами, характерными для зоны *Favosites regularissimus*. Самый крупный биогерм раннеэйфельского возраста изучен нами южнее, в 3 км юго-западнее д. Анастасьевки. Обнажен он в верховьях балки Клубничной на площади 2000 м<sup>2</sup>. Биогерм сложен массивными серыми, светло-серыми, органогенными и органогенно-обломочными известняками, содержащими многочисленные колонии амфипор, табулят и строматопоройд; реже встречаются одиночные ругозы.

Наряду с карбонатно- и кремненакоплением в регионе происходило накопление лав, лавобрекчий трахибазальтового и базальтового состава, их туфов и туфоконгломератов, мощностью до 300 м и более. Колчеданные руды тесно ассоциируют с вулканическими постройками центрального типа. Такие постройки располагались на склонах вулканических поднятий, вблизи разломов глубокого заложения [1, 7]. Рудные тела приурочены преимущественно к деформированным жерлам вулканов и в меньшей степени к насыпным месторождениям, окаймляющим жерла вулканов.

К концу эйфельского века, когда вулканические постройки достигли высокого барометрического уровня, началось карбона-



тоотложение. На склонах вулканов появились рифогенные постройки с пышной органической жизнью. Рифостроителями явились строматопоридеи, водоросли и табулятные кораллы. Широкое распространение в постройках имели брахиоподы, ругозы и морские лилии. Самая крупная рифогенная постройка позднего эйфеля зоны *Zdimir pseudobaschkiricus* расположена в 2 км восточнее д. Гадилово, в левобережной части р. Таналык. Она выражена в рельефе в виде холма субмеридионального простираания длиной 250 м и шириной 140 м. Сложена постройка светло-серыми органогенными и органогенно-обломочными известняками. В большом количестве встречены трубчатые водоросли и стебли криноидей, строматопоридеи, табулятные кораллы. В постройке имеются многочисленные обломки и глыбы зеленовато-серых диабазовых порфиринов и альбитофиров. Последние, по-видимому,

Рис. 1. Схема расчленения рифогенных построек и месторождений на восточном склоне Южного Урала.

Рифогенные постройки: 1 - раннего девона, 2 - зоны *Favosites regularissimus*, 3 - зоны *Zdimir pseudobaschkiricus*, 4 - позднего эйфеля-живетского века, 5 - живетского века, 6 - франского века, 7 - фаменского века. Фрагменты рифогенных построек в туфах: 8 - живетского века, 9 - франского века. а - границы структурных зон I порядка: прогибов, поднятий; б - границы структурно-формационных зон (по материалам В.Л. Черкасова и др.); в - границы наложенных зон. I - Центрально-Уральское поднятие, II - Магнитогорский прогиб: II<sup>1</sup> - Вознесенско-Присакмарская с.-ф. зона, II<sup>2</sup> - Аккермановская с.-ф. зона, II<sup>3</sup> - Тубинско-Гайская с.-ф. зона, II<sup>4</sup> - Мамбетовская с.-ф. зона, II<sup>5</sup> - Орская с.-ф. зона, II<sup>6</sup> - Уральская с.-ф. зона, II<sup>7</sup> - Центрально-Магнитогорская с.-ф. зона, II<sup>8</sup> - Ашебутакская с.-ф. зона, II<sup>9</sup> - Джусинско-Ажарская с.-ф. зона, II<sup>10</sup> - Камсакская с.-ф. зона, II<sup>11</sup> - Ахуно-Кацбахская с.-ф. зона, II<sup>12</sup> - Джусинская с.-ф. зона, II<sup>13</sup> - Среднеорско-Домбаровская с.-ф. зона, III - Восточно-Уральское поднятие: III<sup>1</sup> - Кваркенская с.-ф. зона, III<sup>2</sup> - Джарлинско-Домбаровская с.-ф. зона, III<sup>3</sup> - Кошенсайская с.-ф. зона, III<sup>4</sup> - Суундукская с.-ф. зона, III<sup>5</sup> - Адамовская с.-ф. зона, III<sup>6</sup> - Ушкатынская с.-ф. зона, III<sup>7</sup> - Айдырлинская с.-ф. зона, III<sup>8</sup> - Аккудукская с.-ф. зона, III<sup>9</sup> - Еленовско-Кумакская с.-ф. зона.

были субстратом постройки. Вторая постройка позднего эйфеля прослежена на восточной окраине д. Гадилово, где она выражена в виде холма субмеридионального простираения длиной 200 м и шириной 70 м. Сложена рифогенная постройка серыми и светло-серыми массивными органогенными и органогенно-обломочными известняками. Фауна в них распространена, как правило, в виде банок и „гнезд“. В южной и центральной частях постройки встречены преимущественно массивные и пластинчатые строматопороидеи и одиночные ругозы. Многочисленные скопления брахиопод, табулятных кораллов, чашек и стеблей криноидей, одиночных ругоз встречены в северо-восточной части построек. Третья постройка позднего эйфеля прослежена в 6 км западнее д. Гадилово, в приустьевой части р. Макан. Она сложена обломками и глыбами биогермных известняков, диабазовых порфириров, альбитофиров и ракушняками. В районе д. Вишневое на глубине 400–600 м вскрыта долгоживущая рифогенная постройка. Сложена она массивными органогенными и органогенно-обломочными известняками серого, светло-серого и буровато-серого цвета. В основании постройки встречены многочисленные ругозы и табулятные кораллы зоны *Zdimir pseudobaschkiricus*. В верхней части постройки присутствуют строматопороидеи, табулятные кораллы и ругозы зоны *Stringocephalus burtini*. Вероятно, постройка начала формироваться в позднем эйфеле и закончила свое существование в конце живетского века.

Живетские рифогенные постройки получили более широкое развитие в регионе. Они распространены в обоих крыльях Магнитогорского синклинория. Наибольшие постройки изучены нами на левобережье р. Урал, в 4 км восточнее пос. Уральский. Глыбы и обломки биогермных известняков с живетской фауной распространены непосредственно к югу, в Юсинской вулканической структуре, в бассейнах рек Колпачки, Богдановки и Шандаши. Наиболее крупные рифогенные постройки живетского века изучены на восточном крыле Магнитогорского синклинория, в бассейне р. Солончатки [4]. Северный Солончатский риф вытянут в субмеридиональном направлении до 550 м, ширина его в центральной части равна 150 м. В рифе наблюдается определенная зональность в распределении фауны. На западе известняки светло-серые, почти белые, массивные с многочисленными трубчатыми и комковатыми водорослями, с банками крупных стрингоцефалид из группы *Stringocephalus irgislensis* Khod. et M. Breiv. В средней части постройки известняки серые и буровато-серые с многочисленными строматопороидеями и одиночными ругозами. Брахиоподы здесь переполняют отдельные „гнезда“, образуя ракушняки. По восточному краю постройки известняки буровато-серые и темно-серые, битуминозные, брекчированные. Они почти нацело состоят из мелких остроугольных обломков массивных и пластинчатых строматопороидей. Вулканические центры в живетском веке располагались восточнее. Агломератовые туфы с обломками и глыбами биогермных извест-

няков, содержащих живетскую фауну, распространены восточнее Солончатских рифов. Целый ряд рифогенных построек живетского века и их фрагментов в агломератовых туфах прослежен в Ахуно-Кацбахской, Ащebutакской и Джусинской структурно-формационных зонах (см. рисунок). Субстратом живетских рифогенных построек были конусы и жерла потухших вулканов. Рифогенные постройки резко возвышались над субстратом, иногда давая обильный обломочный материал.

В начале франского века был сформирован план расположения вулканических аппаратов, характеризующийся локальным накоплением андезитобазальтов [6]. С погружением эвгеосинклинали в начале франского века замедляется рост рифогенных построек. Развитие последних начинается с середины франского века (Колтубанская постройка и др.), когда барометрический уровень осадков был достаточно высок и способствовал карбонатоотложению. Рифогенные постройки во франском веке строились на крупных поднятиях, образуя непрерывные биогермные тела барьерных рифов. Они широко распространены в Уральской структурно-формационной зоне. Рифостроителями франских построек являлись строматопороидеи и табулятные кораллы, а также гидроиды и водоросли. По склонам биогермов, в пониженных участках селились многочисленные брахиоподы, криноидеи, гастроподы и прочие организмы. По мере удаления от биогермов и раковинных поселений происходило органогенно-аккумулятивное осадконакопление песчано-глинистых известняков и песчаников. Последние, образуя песчаные валы и пляжи, постепенно расширялись и перекрывали рифы.

Вулканическая деятельность во франском веке наиболее активно проявилась в северной части Магнитогорского прогиба и южной — на широте г. Новоорска. К концу франского века затухают вулканическая деятельность и рост рифогенных построек. К концу франского века вулканизм центрального типа постепенно прекращается в восточном борту Магнитогорского прогиба. В бортовой части Магнитогорского прогиба, в Вознесенско-Присакмарской структурно-формационной зоне, происходил рост биогермных построек. В районе пос. Хабарного прослеживаются биогермные розовато-серые плотные массивные известняки, содержащие редкие строматопороидеи и климении. По простиранию и вверх по разрезу массивные известняки переслаиваются с брекчированными. Последние содержат банки брахиопод, гониатиты и климении пролобитового горизонта.

Наиболее тесную связь рифогенные постройки с вулканическими получили в регионе в среднем девоне. К вулканическим постройкам среднего девона приурочено большинство известных медно-колчеданных и медно-полиметаллических месторождений Южного Урала.

В результате палеонтолого-экологических исследований, проводимых авторами в Магнитогорском синклинории, удалось выявить определенные закономерности в развитии рифогенных пост-

роек девонского периода. Раннедевонские и раннеэйфельские рифогенные постройки получили широкое распространение в при- бортовой части эвгеосинклинали, в Вознесенско-Присакмарской структурно-формационной зоне. Позднеэйфельские и живетские рифогенные постройки развивались в центральной части эвгеосинклинали и были тесно связаны с вулканическими постройками. Франские и фаменские рифогенные постройки приурочены к бортовым частям наложенных прогибов и связаны с затуханием активной вулканической деятельности в регионе.

Из всего вышеизложенного следует, что наблюдается тесная временная и пространственная связь рифогенных построек с вулканическими и с характером рудопроявлений в последних. Изучение строения рифогенных построек и содержащейся в них фауны приобретает первостепенное значение для уточнения возраста вулканогенных формаций, что является необходимым при прогнозировании медноколчеданных, медно-полиметаллических и полиметаллических месторождений на восточном склоне Южного Урала.

#### Л и т е р а т у р а

1. Бородаевская М.Е., Кривцов А.И., Курбанов Н.К., Попов Б.А., Потапенко Б.П., Ширай Е.П. Формационный анализ вулканогенных толщ геосинклинальных систем как основа прогнозирования колчеданных месторождений. - В кн.: Магматизм, метаморфизм и рудообразование в геологической истории Урала. Свердловск, 1974, с. 71-81.
2. Либрович Л.С. Геологическое строение Кизило-Уртайского района на Южном Урале. - Тр. ЦНИГРИ, 1936, вып. 81. 208 с.
3. Нестоянова О.А. Девонская система. Восточно-Уральский эвгеосинклинальный субрегион. Восточный склон Южного Урала. М., 1973, кн. 1, с. 358-376.
4. Полярная Ж.А., Степанова Г.А. Экология живетских органогенных построек Южного Урала. - Тез. докл. XXII сесс. ВПО. Л., 1976, с. 55-56.
5. Тесаловский М.Д., Шаратов А.Ф. О фаменских и нижнетурнейских отложениях на восточном крыле Магнитогорского прогиба. Свердловск, 1968, с. 79-87 (Тр. СГИ, вып. 53).
6. Фролова Т.И., Бурикова И.А. Геосинклинальный вулканизм. М., 1977. 264 с.
7. Червяковский Г.Ф., Нечехин В.М., Прокин В.А., Язев Р.Г. Геосинклинальный вулканизм Урала и формирование его продуктов. - В кн.: Магматизм, метаморфизм и рудообразование в геологической истории Урала. Свердловск, 1974, с. 92-106.

Р.И. Брошевская, С.Д. Петров,  
Г.А. Большун, А.И. Першина,  
И.В. Максимова

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ДЕВОНСКИХ БОКСИТОВ НА ВОСТОЧНОМ СКЛОНЕ ПРИПОЛЯРНОГО УРАЛА

Как известно, бокситовые залежи на восточном склоне Урала приурочены к карбонатным ниже-среднедевонском отложениям и связаны с перерывами в осадконакоплении. Рудные тела располагаются на границе нижнего и среднего девона, а также эйфельского и живетского ярусов. Стратиграфические границы рудных залежей имеют скользкий характер, за счет чего иногда наблюдается некоторое омоложение рудных тел: залегание их внутри эйфельского или живетского ярусов. Бокситоносные формации приурочены к центральной части Тагильской мегазоны.

К северу от известных районов с промышленной бокситоносностью в середине 70-х годов был выделен ряд новых районов и площадей, перспективных на бокситы девонского возраста: Ушминский район (Северотшемская, Маньтурская, Пелымская, Вижайско-Лозьвинская площади), Волья-Ятринский район (Вольинская и Ятринская площади), Хулгинский, Восточно-Войкарский и Щучинский районы [4], окончательная оценка которых еще предстоит. В связи со стратиграфичностью рудных тел одним из основных методов при оценке перспектив бокситоносности является биостратиграфический.

Основой данной работы послужил геологический и палеонтологический материал, собранный авторами в период полевых работ в 1976-1979 годах при изучении разрезов восьми профилей скважин на Маньтурской площади и одного - на Пелымской, разреза по р. Б. Люлье и двух профилей скважин на Ятринской площади. Расчленение изученных разрезов проведено в соответствии с Унифицированной субрегиональной схемой Урала на основании собранной авторами богатой коллекции брахиопод, определенных А.И. Першиной.

В изученных разрезах Маньтурской и Ятринской площадей выделены отложения всех трех отделов девонской системы, однако детально изучены отложения лишь нижнего и среднего девона.

### Н и ж н и й о т д е л д е в о н а

Отложения нижнего девона вскрыты скважинами на всех восьми профилях Маньтурской и двух профилях (X и У1) Ятринской площадей. Они представлены двумя типами разрезов - карбонатным (профили 124, 109, 100, 58, 28; X) и карбонатно-вулканогенно-терригенным (профили 76, 64, 52).

В карбонатном типе разреза выделены лохковский и пражский ярусы, а иногда и их горизонты.

Л о х к о в с к и й я р у с. Наиболее полно он представлен на профилях 100 и 88. На профилях 109 и 124 вскрыта лишь верхняя его часть.

Разрез начинается пачкой темно-серых, плитчатых известняков видимой мощностью 65 м (профиль 100), содержащих брахиоподы *Paraparchites* sp., *Neomphyma originata* Soschk., *Atrypinella* sp., *Uncinulus berenice* Barr., *Podolella* sp. (скв. 56а, профиль 100), позволяющие отнести эту пачку к сарайнинскому горизонту лохковского яруса.

Вышележащая часть разреза представлена сначала розовыми до вишневого, а затем светло-серыми, серыми массивными, рифогенными известняками, содержащими включения известняково-глинистого вещества и примесь вулканомиктового материала. В разных частях толщи (профили 100, 88, 124) найдены брахиоподы *Karpinskia vagranensis* Khod., *Uralospira tenuicostata* Miz., *Plesicarinata* sp., *Atrypa* cf. *tabuskaensis* Khod., *A. lazutkinia* Aleks., *Carinata* comata Barr., *Ivdelinia* cf. *procerula* (Barr.), *Clorindina* ex gr. *toschemkaensis* Khod., *Schuchertella verchojanica* Aleks., позволяющие коррелировать эти отложения с саумским горизонтом лохковского яруса.

Нижняя и верхняя границы согласные. Мощность 530-550 м.

П р а ж с к и й я р у с. Отложения пражского яруса представлены светло-серыми, серыми, розовыми до вишнево-красных, участками пятнистыми, брекчиевидными массивными известняками с включениями зеленоватого и бурого известняково-глинистого вещества, с примесью туфогенного материала. В верхней части разреза известняков (на профиле 28) появляются прослой глинисто-известняковых сланцев и алевролитов. В целом в разрезе преобладают светло-серые и серые известняки.

В нижней части разреза встречается фауна, характеризующая переход от саумского к вижайскому горизонту. Здесь найдены *Losvia suboperosa* (Khod.), *Atrypinella losvensis* (Khod.), *Atrypa* ex gr. *desquamata* Sow., *Decoropugnax berenice* (Barr.), *Tenuiatrypa* (?) *tabuskaensis* (Khod.), *Karpinskia fedorovi* Tschern., *Ivdelinia* cf. *procerula* (Barr.), *Uralospira tenuicostata* Miz., *Cymostrophia alata* Kulk., *Quadrithyrina tenuisinosus* (Khod.).

В верхней части разреза появляются формы, переходящие в эйфельский ярус среднего девона, и комплекс фауны в целом характеризует вижайский и тошемский горизонты: *Gypidula* ex gr. *biplicata* Schnur., *Clorindina toschemkaensis* Khod., *C.* cf. *eifliensis* (Stein.), *C.* cf. *vijaica* Khod., *Carinata* ex gr. *arimaspa* Eichw., *Atrypinella losvensis*

(Khod.), *Sibiritoechia* cf. *convexa* Aleks., *Septatrypa* (?) *gratsianovae* Aleks. et Kulk., *Carinatina praesignifera* Rzon., *Atrypa duboisi* Vern., *Spinatrypa rejensis* (Khod.), *Uralospirifer submansy* J. et M. Breiv. На профиле 28 встречены *Clorindina eifliensis* var. *alata* Khod., *C. kuzbassica* Kulk., *Ivdelinia procerula* (Barr.), *Carinatina* ex gr. *arimaspa* Eichw., *Eomartiniopsis praecolumbina* Grats., *Atrypinella losvensis* (Khod.), *Linguopugnoides remissus* Grats., *Losvia suboreposa* (Khod.), *Uralospirifer submansy* J. et M. Breiv., *Merista solita* J. et M. Breiv., *Karpinskia conjugula* Tschern., характеризующие только тошемский горизонт пражского яруса.

#### Карбонатно-вулканогенно-терригенный тип разреза

Этот тип разреза выделяется в объеме нижнего девона без подразделений на ярусы. Он представлен туфоконгломерато-брекчиями хаотического сложения с глыбами до 20 и более метров в диаметре и обломками известняков, разнообразных вулканогенных, реже гипабиссальных и интрузивных пород разного состава. Толща содержит прослой туфопесчаников, алевролитов разной мощности. В известняках, подстилающих обломочную толщу (профиль 64, скв. 1543, 1545; профиль 28, скв. 1563), найдены брахиоподы *Clorindina* cf. *toschemkaensis* Khod., *Atrypinella losvensis* (Khod.), *A. biloba* (Khod.), *Cymastrophia grata* Kulk., *Strophonella* aff. *bohémica* (Barr.), *Karpinskia vagranensis* Khod., *Punctatrypa* cf. *barba* Khod., *Atrypopsis thetis* Barr., *Aldenispirifer helenae* Aleks., *Protatrypis* cf. *praecursor* Kozl., *Howellella* cf. *medioplicata* Kalk., *Podolella* cf. *renssellaeroides* Kozl., характерные для саумского горизонта лоховского яруса.

Известняки, перекрывающие обломочную толщу, содержат *Atrypinella losvensis* (Khod.), *A. delicata* J. et M. Breiv., *Spinatrypa mala* (Khod.), *Karpinskia fedorovi* Tschern., *Uncinulus gurjevskensis* Khod., *Desquamatia tabuskaensis* (Khod.), *Spinatrypa rejensis* (Khod.), *Linguopugnoides remissus* Crats., *Quadrithyrina tenuisinuosus* (Khod.), *Corvinopugnax transuralica* (Tschern.), *Quadrithyrus minuens* (Barr.), *Karpinskia conjugula* Tschern., *Schuchertella* sp., *Gypidula* ex gr. *biplicata* Schnur., *Sibirispira miranda* J. et M. Breiv., *Clorindina eifliensis* Stein. вижайского и тошемского горизонтов пражского яруса.

В глыбах известняков внутри грубообломочной толщи (профиль 76, скв. 1532; профиль 52, скв. 1553) найдены *Atrypinella losvensis* (Khod.), *A. delicata* J. et M. Breiv., *Spirigerina supramarginalis* (Khod.) саумского горизонта лоховского яруса; *Carinatina paradoxa* Scup., *Spinatrypa rejensis* (Khod.), *Atrypinella sergaensis* (Khod.), *Sibi-*

*rispira uralica* (Khod.), *Punctatrypa perpolita* (Khod.), *Septatrypa* (?) *gratsianovae* Aleks. et Kulk. вижайского горизонта пражского яруса.

Таким образом, обломочная толща формировалась в середине раннего девона, однако в разных разрезах она занимает разный стратиграфический объем: то весь лохковский и низы пражского ярусов, то часть лохковского и пражского ярусов (профиль 64), то лишь пограничные слои между ними (профиль 28). Нижняя граница вулканогенно-карбонатно-терригенных отложений нижнего девона согласная, верхняя - обычно тектоническая. Мощность 100-1500 м.

Аналогичная толща обломочных пород развита в пределах Ятринской площади (бассейн р. Б. Люльи), где она подстилается известняками лохковского и перекрывается известняками пражского ярусов, а в глыбах известняков в самой обломочной толще обнаружены известняки с фауной брахиопод лохковского и пражского ярусов [4]. Эти обломочные образования представляют собой олистострому.

### С р е д н и й о т д е л д е в о н а

В отложениях среднего девона Маньтурской и Ятринской площадей выделяются отложения эйфельского и живетского ярусов. На Ятринской площади они представлены карбонатным типом разреза, на Маньтурской площади эйфельские отложения сложены существенно карбонатным, а живетские - карбонатно-вулканогенно-терригенным типами разрезов.

**Э й ф е л ь с к и й я р у с .** В составе эйфельского яруса Ятринской площади впервые выделены отложения нижней эйфельского и верхнеэйфельского подъярусов. На р. Б. Люлье отложения нижнего эйфеля вскрыты канавами западнее скальных обнажений известняков на широтном участке реки. В разрезе снизу вверх выделяются:

1. Известняки темно-серые плитчатые, плотные с фауной *Ivdelinia* sp., *Stegerhynchus* sp., *Carinata* cf. *symatica* Khod., *C. arimaspa* Khod. Видимая мощность 5 м.

2. Известняки серые и светло-серые, толстоплитчатые, органогенно-обломочные и обломочные с прослоями криноидных известняков с фауной *Clossinotoechia knjaspensis* (Khod.), *Uncinulus parallelepipedus* Bronn., *Stegerhynchus pseudolivonicus* (Barr.), *Punctatrypa perpolita* (Khod.), *Carinata arimaspa* Eichw., *C. symatica* Khod., *Karpinskia fedorovi* Tschern., *Ivdelinia ex gr. ivdelensis* (Khod.), *I. dietincta* Persh., *Sibirirhynchia alata* (Khod.), *Uralospirifer mansy* (Khod.), *Theodossia (Lobvia) superbus* Eichw. карпинского горизонта нижнего эйфеля. Мощность 11 м.

3. Известняки светло-серые, массивные, равномернозернистые, плотные, участками органогенные, с брахиоподами *Cymatost-*

rophia cf. stephani (Barr.), Strophonella aff. interstitialis Phill., Stegerhynchus cf. pseudolivonicus (Barr.), Atrypa ex gr. desquamata Sow., Carinata cf. syrmatia Khod., Uralospirifer mansy (Khod.), Punctatrypa perpolita (Khod.), Isospinatrypa spinosaeformis (Khod.), Carinata arimaspae Eichw., Fossatrypa granulifera (Barr.), Clorindina cf. eifliensis Khod. карпинского горизонта нижнего эйфеля. Мощность 15 м.

4. Известняки серые, органогенно-обломочные, толстоплитчатые, с фауной Carinata syrmatia Khod., Janius sp., Clossinotoechia sp., Karpinskia fedorovi Tschern., Punctatrypa perpolita (Khod.), Uralospirifer cf. mansy (Khod.). Мощность 11 м.

5. Известняки темно-серые плитчатые. Фауны в них не обнаружено. Мощность 10 м.

Перерыв в обнаженности, соответствующий 10-15 м мощности.

6. Известняки светло-серые, розоватые, местами вишнево-красные, пятнистые, желтоватые, массивные, рифогенные с фауной Parachonetes verneuili (Barr.), Pugnax sp., Cymostrophia stephani Barr., Septalaria sp., Grypidula buplicata Schnur., Atrypa ex gr. devoniana Webst., A. ex gr. desquamata Sow., Punctatrypa perpolita (Khod.), Carinata arimaspae Eichw., C. syrmatia Khod., Uralospirifer mansy (Khod.), Janius sergaensis (Khod.) нижнего эйфеля. Мощность 25 м.

Перерыв в обнаженности, соответствующий 20 м мощности разреза.

7. Известняки светло-серые, массивные, рифогенные, обнажающиеся по обоим берегам в скальных выходах, содержащие Carinata arimaspae Eichw., C. signifera (Schnur.), Uncinulus parallelepipedus Bronn., Grypidula buplicata Schnur., Punctatrypa perpolita (Khod.), Dentatrypa kolymensis (Nal.), Desquamata subalinensis (Nik.), Karpinskia fedorovi Tschern., K. gigantea Tschern., Uralospirifer vijaicus (Khod.), Janius sergaensis (Khod.) карпинского горизонта нижнего эйфеля. Мощность 130 м.

Общая мощность вскрытого разреза нижнего эйфеля 250 м. Нижняя граница - тектоническая, верхняя - не известна из-за отсутствия непосредственно перекрывающих отложений.

Верхнеэйфельские известняки наблюдаются ниже по р. Б. Люлье и на участке „Известковый“. Они были описаны ранее [1].

На Маньтурской площади карбонатные отложения нижнего эйфеля (карпинского горизонта) выделены впервые. Они обнаружены нами в скв. 1533 на профиле 76. Ранее к эйфелю здесь относилась терригенная пачка пород. Затем известняки тальтийского и карпинского горизонтов эйфеля, включающие прослой вулканомиктовых пород, были установлены В.П. Шатровым и

и др. [5] соответственно на профилях 100 (скв. 1515, 1516) и 109 (скв. 1508, 1509).

В скв. 1533 к эйфелю отнесены известняки серые и светло-серые, массивные, содержащие *Spinatrypa malla* Khod., *Carinata paradoxo* (Scup.), *C. cf. praesignifera* Rzon., *C. ex gr. arimaspas* Eichw., *Atrypinella losvensis* (Khod.), *Dentatrypa cf. columensis* (Nal.), *Atrypa ex gr. devoniana* Webst., *Eospirifer cf. subviator* (Khod.), *Stegerhynchus cf. pseudolivonica* (Barr.), *Clorindina eifliensis* (Stein.), *Ivdelinia ivdelensis* (Khod.), *Carinata signifera* (Schnur.), *C. symatica* (Khod.), *Septalaria* (?) *transuralica* Tschern., характерные для нижнего эйфеля.

Границы разреза эйфельского яруса не установлены. Видимая мощность 300 м.

**Ж и в е т с к и й я р у с.** Отложения живетского яруса на Маньтурской площади установлены лишь в разрезе профиля 88 (скв. 1529). Они представлены толщей переслаивающихся туфопесчаников, туфогравелитов, кремнистых туффитов, глинисто-карбонатных сланцев, туфов андезитового и андезито-дацитового состава, известняков. Известняки серые и светло-серые, массивные и толстоплитчатые, вскрыты в верхней части разреза (инт. 42-190). В них обнаружены *Spinatrypa ex gr. aspera* (Schl.), *Bornhardtina* sp., *Wyella uralica* Khod., *Chonetes scaberba* Schura, *Dentatrypa monstra* M. et J. Breiv., *Emanuella ex gr. subumbona* (Hall), характерные для лангурского горизонта живетского яруса. Нижняя граница толщи тектоническая, верхняя не вскрыта. Видимая мощность 100 м.

Кроме рассмотренных выше разрезов, были изучены относимые ранее к эйфельскому ярусу карбонатные отложения, вскрытые скважинами в пределах Пельмской площади. В них собран богатый комплекс микро- и макрофауны. Из брахиопод определены *Cyrtospirifer archiaci* Murch, *Schuchertella matirica* Nal., *Athyris anyelica* Hall, позволяющие отнести эти отложения к фаменскому ярусу верхнего девона.

Проведенное стратиграфическое изучение разрезов, которое привело к значительному их уточнению, выявлению новых фациальных типов, позволило пересмотреть оценку перспектив бокситоносности изученных районов.

В пределах Маньтурской площади наличие карбонатного разреза нижнего девона и впервые установленного карбонатного разреза эйфельского яруса (ранее к эйфелю здесь относилась терригенная пачка пород) позволили продолжить в этот район петропавловскую подзону, с которой южнее связаны наиболее крупные месторождения бокситов.

В пределах Ятринской площади выявлены достаточно хорошо фаунистически охарактеризованные рифогенные карбонатные отложения нижнего девона и карбонатные отложения нижнего эй-

феля, включающие фации плитчатых темных и рифогенных известняков; уточнен возраст и характер так называемых „базальных конгломератов эфеля“, занимавших ранее бокситоносный стратиграфический уровень (они отнесены к нижнему девону и рассматриваются как олистострома). Это послужило основанием для выделения площади в качестве перспективной на бокситы.

На Пельимской площади установление фаменского возраста известняков, относимых ранее к эфелю, послужило основанием для прекращения здесь поисковых работ на бокситы.

#### Л и т е р а т у р а

1. Волков С.Н. Эйфельские конгломераты восточного склона Приполярного Урала. - Матер. ВСЕГЕИ, общ. сер., 1948, сб. 8, с. 39-42.
2. Волков С.Н. Средний палеозой северной окраины Нижнетагильского синклинория. - Тр. Геол. музея АН СССР, 1960, вып. 4. 94 с.
3. Волков С.Н., Дедеев В.А., Ерощевская Р.И. Восточный склон Полярного и Приполярного Урала. - В кн.: Стратиграфия СССР. Девонская система. Кн. I. М., 1973, с. 335-344.
4. Михайлов Б.М., Большун Г.А., Ерощевская Р.И., Петров С.Д., Богатырев Б.А., Гипп С.К., Максимова И.В., Теплов В.П., Ткаченко О.А. Прогнозная оценка на бокситы восточного склона Приполярного и Полярного Урала. - Советская геология, 1980, № 5, с. 79-89.
5. Сапельников В.П., Мизенс Л.И., Шатов В.П. Биостратиграфия и комплексы брахиопод девонских отложений севера восточного склона Урала. - В кн.: Геологическая история Урала. Свердловск, 1981, с. 59-68.

В.П. Сапельников, Л.И. Мизенс,  
М.П. Снигирева

#### О СТРАТИГРАФИЧЕСКОМ ПОЛОЖЕНИИ СУБРОВСКИХ БОКСИТОВ УРАЛА В СВЕТЕ НОВЫХ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Со времени открытия в девонских отложениях восточного склона Северного Урала крупнейших в стране залежей бокситов вопрос об их стратиграфическом положении, о геологическом возрасте подстилающих и перекрывающих образований стал ведущим в сложной проблеме всестороннего изучения этих полезных ископаемых. Основная дискуссия развернулась по поводу возраста кровли субровского горизонта бокситов. Одними исследователями возраст покрывающих бокситы известняков (нижняя часть

вагранской свиты) считался кобленцким, т. е. раннедевонским [1, 4, 7, 15], другими — эйфельским [12, 13].

В результате длительных дискуссий, как известно, был принят среднедевонский (эйфельский) возраст субровских бокситов, но для этого пришлось принять отличный от стратотипического „уральский” вариант расчленения девонской системы на отделы и ярусы, в соответствии с которым „верхний эмс” переводился в эйфельский ярус и помещался в основание среднего отдела системы. Мотивировкой последнего служило тесное сходство бентосной фауны зоны *Favosites regularissimus*, сопоставлявшейся с верхним эмсом стратотипа и элиховом Баррандиена, и конхидиелловых слоев (зона *Zdimir*), относившихся к верхнему эйфелю [14]. Однако в свете последних данных коррелирование зоны *Favosites regularissimus* и элихова с верхним эмсом, а зоны *Zdimir* и тржеботова с верхним эйфелем оказалось неправомерным [9, 11]. В связи с этим перед уральскими геологами вновь встала проблема определения времени генерального бокситонакопления на восточном склоне Урала.

В новых условиях к решению данной проблемы необходимо подходить с двух сторон: прежде всего, решить корреляционную задачу, т. е. провести наиболее точное сопоставление отложений подошвы и кровли бокситов с подразделениями девона в стратотипе, и на основе филогенетических исследований установить этапность развития наиболее важных групп бентосных беспозвоночных, с тем чтобы иметь четкое представление о соотношении и развитии их общеэволюционных и сукцессионных преобразований в субрегионе.

Решению первой — корреляционной задачи во многом способствуют успехи в изучении уральских конодонтов, позволившие установить на Урале зональную последовательность конодонтовых комплексов, аналогичную конодонтовым зонам Эйфельских гор [6, 10].

Конодонты, а также другие ортостратиграфические группы — тентакулиты и гониатиты позволили уточнить возраст „эйфельских” отложений восточного склона Урала. Так, в нижней части карпинского горизонта были найдены конодонты *Polygnathus gronbergi*, *P. perbonus* и *Pandorinellina steinhornensis miae* [5], тентакулит *Nowakia cf. barrandei* и гониатит *Erbenoceras advolvens* [2], которые позволяют коррелировать низы карпинского горизонта со элиховом Баррандиена и нижним эмсом Эйфельских гор [16, 17, 18]. В верхней же части карпинского горизонта обнаружены конодонты *Polygnathus laticostatus*, *P. inversus*, *P. serotinus*, *Pandorinellina steinhornensis steinhornensis* и тентакулиты *Nowakia cancellata* и *N. richteri* [5, 6, 10], позволяющие эту часть разреза сопоставлять с дальнейшими сланцами Баррандиена и с низами верхнего эмса Эйфельских гор. Для вышележащих отложений тальтийского горизонта характерно массовое развитие представителей рода *Zdimir*. Находки в зоне *Zdimir*

конодонтов *Polygnathus aff. costatus patulus*, *P. foliformis*, *P. serotinus* и *Icriodus cf. corniger* [6] позволяют сопоставлять ее с зоной *patulus* стратотипического разреза Эйфельских гор и верхней частью тржеботовских известняков Баррандиена. В Эйфельских горах зона *patulus* по объему соответствует слоям Хайсдорф и нижней части слоев Лаух. Основание же слоев Лаух, совпадающее с появлением конодонта *Polygnathus costatus partitus*, Международной подкомиссией по стратиграфии девона рекомендовано в качестве границы нижний - средний девон [3].

На основании вышеизложенного следует, что новые данные, полученные по ортостратиграфическим группам фауны (конодонты, тентакулиты и гониатиты), позволяют считать нижедевонскими не только низы вагранской свиты (зона *Favosites regularissimus*), но и относить к нижнему девону (верхнему эмсу) большую часть залегающих на них отложений зоны *Zdimir*.

Вторая задача - филогенетическая - является более сложной, поскольку, будучи связанной с проблемой этапности развития организмов, она выходит за пределы одного региона. В настоящее время она лишь поставлена к решению, причем для сравнительно немногих пока групп ископаемых. В этом плане представляют интерес новые сведения по филогении гипидулацей, позволившие обособить в системе этого надсемейства самостоятельную группу - семейство *Sieberellidae* [8]. Последнее, включающее роды *Gypidulina*, *Sieberella*, *Zdimir* и *Bisepium*, оказывается группой единого нижедевонского (зиген-эмского) этапа развития. Первая вспышка в развитии этого семейства приходится на пражское время, когда повсеместно на Урале, Средней Азии, Салаире и Баррандиене получают массовое развитие виды родов *Gypidulina* и *Sieberella*. В элиховское (раннеэмское время) произошел их упадок, а новый расцвет зибереллид наступил в позднем эмсе, когда эта группа в тех же регионах была представлена новыми родами *Zdimir* и *Bisepium*.

Данные по распределению в разрезе остатков других брахиопод, а также строматопорат, табулят, криноидей, остракод и водорослей [9] подтверждают вывод об едином этапе развития всех вышеперечисленных групп организмов восточноуральского бассейна от начала девона до конца тальтийского времени. Если при этом учесть, что в свете новых данных зона *Favosites regularissimus* в нижней своей части оказывается еще раннеэмской, а зона *Zdimir* захватывает и верхний эмс, то есть основание считать этот этап раннедевонским.

С учетом указанных особенностей развития бентосных форм восточноуральского девонского морского бассейна и прямой корреляции по конодонтам подразделений уральского девона со стратотипическими можно сделать два основных вывода.

1. Кровля бокситов субровского горизонта (зона *Favosites regularissimus*) является в основном нижеэмской; перекры-

вающая ее зона Zdimir - не верхний эйфель, а главным образом верхний эмс.

2. Развитие бентосных групп беспозвоночных этой части Урала укладывается в единый этап, охватывающий время от жедина до „Zdimir” включительно. Тем самым по двум независимым причинам нам приходится отказываться от прежней традиционной „уральской” схемы стратификации девона.

Возраст субровских бокситов Урала в этом случае не может быть ни среднедевонским, ни эйфельским; расположение их в разрезе между жединзигенскими и нижнеэмскими образованиями однозначно указывает (какой бы схемы членения девона на отделы - уральской или западноевропейской - мы ни придерживались) на их раннедевонский, точнее раннеэмский („кобленцкий”) возраст.

### Л и т е р а т у р а

1. А н д р о н о в С.М. Девонские бокситовые горизонты восточного склона Урала и их стратиграфическое положение. - Советская геология, 1965, № 2, с. 16-28.

2. Б р е й в е л ь М.Г., А н ц ы г и н Н.Я., Б р е й в е л ь И.А. и др. Типовые разрезы нижнего и среднего девона восточного склона Северного Урала. - В серии „Граница нижнего и среднего девона на Урале и ее палеонтологическое обоснование”. Ч. 1. Свердловск, 1978. 13 с., 7 прил.

3. Е л к и н Е.А. Современное состояние вопроса о границах отделов девонской системы. - В кн.: Тезисы докладов XXVIII сессии ВПО, ч.1. Ташкент, 1982, с. 92-93.

4. М а р к о в а Н.Г., Ш т р е й с Н.А. Исследование палеозойских бокситов восточного склона Урала и стратиграфия вмещающих их толщ. - Тр. Всес. ин-та мин. сырья, 1937, вып. 112, с. 3-50.

5. М а ш к о в а Т.В., С н и г и р е в а М.П. Древнейшие полигнатусы Урала - показатели нижнего - среднего девона. - Изв. АН СССР, сер. геол., 1980, № 11, с. 143-148.

6. Н а с е д к и н а В.А. О нижне- и среднедевонских конодонтах на восточном склоне Северного Урала. - В кн.: Граница нижнего и среднего девона на Урале и ее палеонтологическое обоснование. Ч. 3. Свердловск, 1978, с. 33-42.

7. П е й в е А.В. Тектоника североуральского бокситового пояса. - Матер. к познанию геол. строения СССР (МОИП), 1947, нов. сер., вып. 4(8). 204 с.

8. С а п е л ь н и к о в В.П. Новые таксономические группы в отряде *Pentamerida* (брахиоподы). - В кн.: Ежегодник ин-та геол. и геохим. УНЦ за 1972 г. Свердловск, 1973, с. 39-41.

9. С а п е л ь н и к о в В.П., М и з е н с Л.И. Новое в проблеме границы нижнего и среднего девона на Урале. -

В кн.: Палеонтология и биостратиграфия среднего палеозоя Урала. Свердловск, 1980, с. 23-38.

10. С н и г и р е в а М.П. Конодонты из отложений нижнего и среднего девона восточного склона Северного Урала. Автореф. канд. дис. Свердловск, 1978. 26 с.

11. С о к о л о в Б.С., Е л к и н Е.А. Новые проблемы в изучении стратиграфии девона. - Геология и геофизика, 1979, №4, с. 34-43.

12. Х о д а л е в и ч А.Н. К вопросу о возрасте палеозойских бокситов восточного склона Северного Урала. - Советская геология, 1938, т. 8, № 8-9, с. 106-111.

13. Х о д а л е в и ч А.Н. Нижнедевонские и эйфельские брахиоподы Свердловской области. М., 1951. 169 с. (Тр. СГИ, вып. 18).

14. Х о д а л е в и ч А.Н., Б р е й в е л ь М.Г., Б р е й в е л ь И.А. и др. Брахиоподы и кораллы из эйфельских бокситоносных отложений восточного склона Среднего и Северного Урала. М., 1959. 285 с.

15. Ш т р е й с Н.А. Стратиграфия и тектоника зеленокаменной полосы Среднего Урала. Тектоника СССР. Т. III. М., 1951. 379 с.

16. S h l i p á ě I. The Bohemian Lower Devonian stages and remarks on the Lower-Middle Devonian boundary. - News. Stratigr., 1976, vol. 5, N 2-3, p. 168-189.

17. K l a p p e r G., Z i e g l e r W., M a s c h k o v a T.V. Conodonts and correlation of Lower-Middle Devonian boundary beds in Barrandien area of Czechoslovakia. - Geol. Palaeontol., 1978, N 12, p. 103-111.

18. W e d d i g e K., Z i e g l e r W. Correlation of Lower-Middle Devonian boundary beds. - News. Stratigr., 1977, vol. 6, N 2, p. 67-84.

О.В. Богоявленская, М.В. Федоров

#### АНАЛИЗ АМФИПОРОВЫХ СООБЩЕСТВ В БОКСИТОНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ УРАЛА

С тех пор как в 1883 году Е. Шульц [11] описал под названием *Amphipora* тонкие цилиндрические трубочки, образующие скопления в темных слоистых известняках, прошло свыше ста лет. Широкое планетарное распространение этих организмов в палеозое нашло отражение в более чем 80 публикациях [5, 6]. Однако до последнего времени стратиграфическое значение этой группы строматопорат оставалось небольшим. Нечетко были сформулированы признаки внутреннего строения рода, значительной казалась их изменчивость: все разнообразие амфипор сводилось к нескольким видам, имеющим широкое стратиграфическое рас-

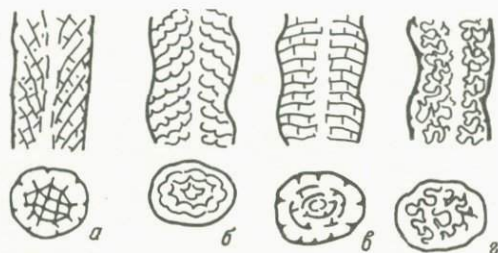


Рис. 1. Состав рода *Amphipora* s. l.: а - *Stellopora* ( $S_2^l - D_3^{fr}$ ); б - *Clathrodityella* ( $S_2^e - D_1$ ); в - *Novitapora* ( $D_2^{sv} - D_3^{fr}$ ); г - *Amphipora* s. s. ( $D_2^{sv1}$ ).

пространение в пределах нескольких периодов. Работами В. И. Яворского [8, 9], В. Г. Хромых [10], О. В. Богоявленской [1, 2, 3] уточнен и значительно расширен видовой состав этого рода. Кроме того, О. В. Богоявленской [1, 3] проведена ревизия *Amphipora* s. l. и из его состава выделено три новых рода: *Clathrodityella* Bogoyavl., 1965 (силур), *Stellopora* Bogoyavl., 1971 (силур-девон), *Novitapora* Bogoyavl. (живет-фран). Распространение *Amphipora* s. s. ограничивается живетом. Особенности внутреннего строения этих родов отражаются на рис. 1. Необходимость ревизии рода *Amphipora* Schulz подскazана требованиями геологической практики: амфипоры, являясь породообразующими, залегают в кровле многочисленных восточноуральских и западноуральских месторождений бокситов, слагая так называемые амфипоровые известняки. Кроме того, работами последних десяти лет выявилось, что амфипоры присутствуют и в рифогенных комплексах позднего эйфеля - живета (восточный склон Урала, Североуральский и Ивдельский районы), в рифогенных отложениях эйфельского и франского ярусов (западный склон Урала, район Южноуральских бокситовых месторождений). Нужно отметить, что в геологической практике амфипоры фиксируются, как правило, в темных битуминозных известняках. Что касается рифогенных светлых разностей, то поискам амфипор в них не уделяется должного внимания и роль их в формировании рифогенных комплексов не анализируется.

Авторам представляется, что возможности изучения амфипоровых известняков и та информация, которую они могут дать исследователю, использованы еще далеко не полностью. Если в пределах Урала удовлетворительно решается проблема определения возраста амфипоровых известняков и корреляции кровли бокситовых месторождений, то условия, в которых формировались отложения, несущие амфипоры, не вполне ясны.

В дальнейшем изложении мы остановимся на экологических типах амфипор в девоне Урала и дадим их последовательную характеристику. Материалом для настоящего сообщения послужили многолетние сборы в районах бокситовых месторождений восточ-

ного и западного склонов Урала; в основном в пределах среднедевонской западной бокситоносной полосы (от широты р. Колонги до широтного отрезка р. Северной Тошемки) с привлечением материалов по верхнедевонским месторождениям западного склона Южного Урала. Рассматривая особенности расселения амфипор, можно выделить следующие экологические типы, которые ниже будут последовательно рассмотрены.

I тип — амфипоровый луг. Этот тип является наиболее распространенным. Название дано по сходству с каралловыми лугами, нередко образуемыми тамнопоридами и альвеолитидами (*Tabulata*) (см. рис. 2, 3). Подобно тамнопоридам, амфипоры характеризуются слабым прикреплением ко дну, поэтому даже слабое движение воды вызывало их отрыв и захоронение тут же, вблизи места роста. Отмершие организмы служили субстратом для поселения новых амфипор. Амфипоровые луга в Восточноуральском бассейне появились в начале среднего девона, которое ознаменовалось наступлением морской трансгрессии. Среднедевонский бассейн, судя по распространению осадков, носил характер меридионально вытянутого пролива. Дно бассейна погружалось равномерно по всей площади, о чем свидетельствует почти одинаковая мощность амфипоровых известняков. По-видимому, береговая линия мелководного бассейна находилась на западе, некоторое углубление бассейна отмечалось к востоку. Такой наклон дна бассейна и положение береговой линии подтверждаются наблюдением за амфипорами (рис. 4). В западной части бассейна стенки ценостеумов амфипор разрушены, ценостеумы несут следы сверлящих организмов. По мере углубления бассейна целостность ценостеумов возрастает, между ними наблюдается свободное пространство, следы сверления отсутствуют. По всей вероятности, амфипоры существовали в мелководном опресненном бассейне, зараженном сероводородом. Опресненность подтверждается угнетенным обликом брахиопод, отсутствием таких стеногалинных организмов, как *криноидей*. Мы нигде не встречаем члеников морских лилий, столь многочисленных в раннедевонских, позднеэфельских и живецких отложениях района. По-видимому, во время существования амфипорового луга соленость бассейна кратковременно увеличивалась и на амфипоровом субстрате селились единичные ругозы и полипняки табулят. Такая интерпретация условий существования амфипорового луга согласуется с представлениями Д.В. Наливкина [7] о режиме тех водоемов, где происходит бокситонакопление. Авторы отдают себе отчет в том, что положение и характер береговой линии, а также другие характеристики бассейна нельзя определить, основываясь только на анализе амфипор. Очевидно, здесь нужны детальные совместные палеоэкологические и литологические исследования. Так, одним из характерных показателей близости береговой линии является увеличение содержания каолинита в нерастворимом остатке известняков. Имеющиеся данные [4] показывают, что количество каолинита в амфипоровых известняках колеблется



Рис. 2. Разрушенные ценостеумы вблизи береговой линии.

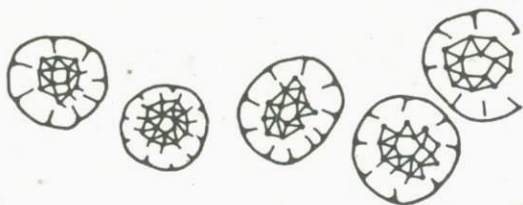


Рис. 3. Хорошо сохранившиеся ценостеумы в углубленных участках бассейна.

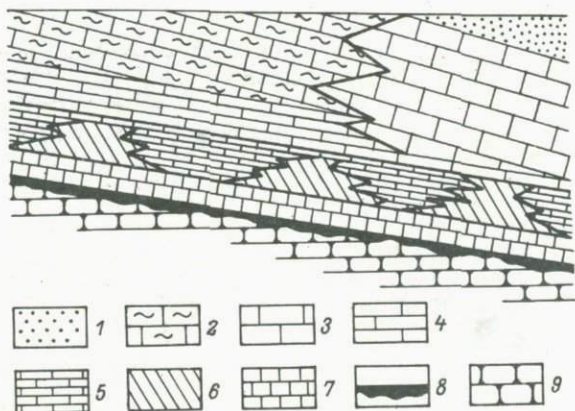


Рис. 4. Схематический разрез западной бокситоносной полосы.

Франский ярус: 1 - полимиктовые песчаники; эйфельский ярус, зона *Conchidiela*, живетский ярус, зона *Bornhardtina*: 2 - известняки серые и темно-серые, слоистые; 3 - известняки светло-серые, массивные, рифогенные; 4 - известняки темно-серые до черных, тонкоплитчатые; эйфельский ярус, зона *Favosites regularissimus*: 5 - известняки тонкоплитчатые, темно-серые, плитчатые, кремнистые; 6 - известняки светло-серые, массивные, рифогенные, 7 - известняки темно-серые до черных, слоистые, амфиоровые, 8 - бокситы; лохковский ярус: 9 - известняки светло-серые, рифогенные с линзами темно-серых слоистых известняков.

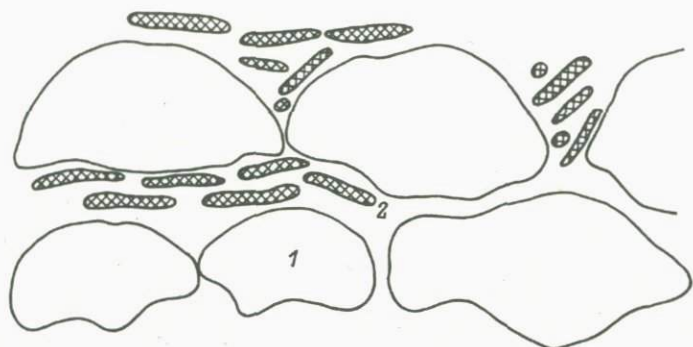


Рис. 5. Схема расположения амфипор в рифогенном комплексе. 1 - массивные деностеумы; 2 - амфипоры.

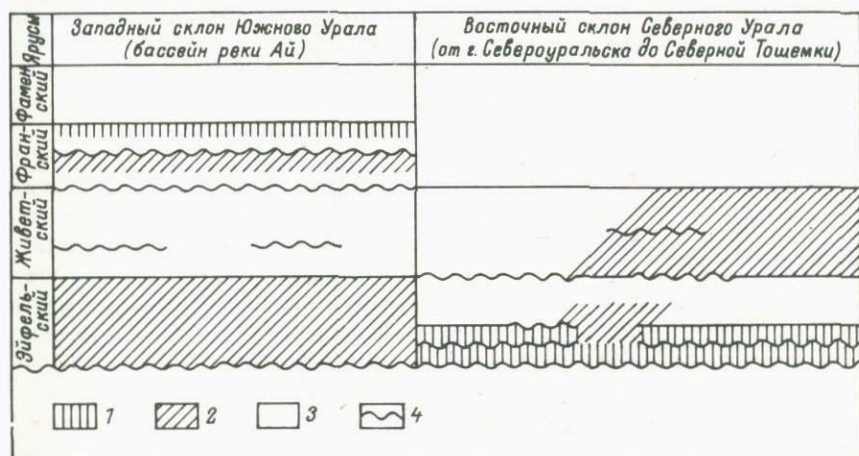


Рис. 6. Схема распространения амфипоровых сообществ.

1 - амфипоровый луг; 2 - амфипоры в рифогенных комплексах; 3 - отсутствие амфипор; 4 - перерывы в осадконакоплении.

от 20 до 90%, но, к сожалению, до сих пор не проанализировано, каким образом распределяется этот минерал по площади амфипорового луга. По-видимому, это задача дальнейших исследований.

II тип тесно связан с рифогенным комплексом, для него предложено условное название - амфипоровая банка. Небольшие скопления амфипор (несколько квадратных метров) служат субстратом для биогермов и биостромов, образованных деностеумами массивных строматопорат. Это явление отмечается впервые как на западном, так и на восточном склонах Урала. Иногда удается отметить определенную периодичность в развитии биогермов и биостромов, при этом каждый раз их появлению предшествует наличие амфипоровых банок (рис. 5).

Таким образом, амфипоры могут переносить углубление бассейна, увеличение солености до нормальной; на склонах био-

гермов селятся ругозы, табуляты, брахиоподы, нередко представители стеногалинных иглокожих.

Кратко рассмотрев основные экологические типы амфипор, анализируем их распространение в девоне Урала (рис. 6). Амфипоровые луга присутствуют в восточноуральском бассейне в начале раннего эйфелья, в кровле так называемого субровского бокситового горизонта. Подобные же условия установились в Западноуральском бассейне в позднефранском веке. И здесь амфипоровый луг сопровождается бокситоносным горизонтом. Эта прямая связь требует самого тщательного изучения условий формирования амфипоровых лугов. Амфипоровые банки в Западноуральском бассейне предшествуют появлению амфипоровых лугов: они отмечаются в эйфельском и в раннефранском веках. В Восточноуральском бассейне амфипоровые банки отмечаются в позднем эйфеле и живете. Таким образом, устанавливается эврифациальность амфипор и повышается стратиграфическое значение этой группы строматопорат.

#### Л и т е р а т у р а

1. Богоявленская О.В. Представители строматопор из *Actinostromatidae* и *Clathrodictyidae* в силуре и девоне Урала. - Палеонт. журн., 1965, № 1, с. 39-43.
2. Богоявленская О.В. Новые виды строматопоридей из амфипоровых известняков среднего девона восточного склона Урала. - В кн.: Материалы по палеонтологии Урала. Свердловск, 1970, с. 69-73.
3. Богоявленская О.В. К ревизии семейства *Idiostromatidae* Nicholson. - В кн.: Ругозы и строматопоридей палеозоя СССР. Труды II симп. по изучению кораллов СССР. Вып. 2. М., 1971, с. 98-111.
4. Гуткин Е.С. Геология и геохимия девонских бокситов Северного Урала. М., 1978, с. 3-228.
5. История изучения палеозойских кораллов и строматопоридей. М., 1973, с. 5-286.
6. История изучения палеозойских кораллов и строматопоридей. Новосибирск, 1976, с. 5-52.
7. Наливкин Д.В. Учение о фациях. Т. 1. М-Л., АН СССР, 1955. 583 с.
8. Яворский В.И. *Stromatoporoidea* Советского Союза. - Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., 1955, т. 18, с. 3-167.
9. Яворский В.И. *Stromatoporoidea* Советского Союза. - Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., 1957, т. 8, с. 3-168.
10. Хромых В.Г. Девонские строматопоридей Северо-Востока СССР. Новосибирск, 1974. 102 с.
11. Sch ul z E. Die Eifelkalkmulde von Hillesheim nebst einem palaeontologischen Anhang. - Jb. Kon. Preuss. geol. Landesanst. Abh. (1882), 1883, S. 158-250.

И.С. Муравьев, А.Д. Григорьева,  
Н.В. Ермошкин, Е.С. Шуликов

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПРИ ПРОГНОЗНОЙ ОЦЕНКЕ КАРБОНАТНОГО СЫРЬЯ (НА ПРИМЕРЕ САМАРСКОЙ ЛУКИ)

Карбонатное сырье на Самарской Луке представлено толщей (до 300 м) доломитов и известняков верхнего карбона и перми, выступающей на поверхность в зоне Жигулевских поднятий. Количественная оценка этого сырья по отдельным его видам в целом для Самарской Луки до сих пор еще не сделана вследствие сложного и неустойчивого строения карбонатной толщи. Имеющиеся подсчеты разведанных запасов по отдельным месторождениям не могут заменить общей прогнозной оценки. Отсутствие данных по прогнозным запасам затрудняет перспективное планирование развития предприятий промышленности строительных материалов.

Основу прогнозной оценки карбонатного сырья, как известно, составляют стратиграфические, фашиально-литологические, историко-геологические и структурные критерии. Гидрогеологические, геоморфологические и другие показатели применительно к рассматриваемому объекту имеют второстепенное значение и авторами не рассматриваются.

Стратиграфические критерии определяют положение полезных тел в разрезе, их соотношения друг с другом.

Полезные тела характеризуются весьма непостоянной мощностью, не превышающей иногда 5-10 м, тогда как мощности стратиграфических подразделений наиболее дробной зональной фузулинидовой схемы варьируют в пределах 20-60 м. Для выявления точных хронологических и пространственных соотношений полезных тел необходимо более детальное расчленение разрезов. Обычно используемые для дробной стратиграфии литологические различия пород вследствие однородного строения разрезов оказались непригодными.

В поисках признаков, которыми можно было бы воспользоваться для дробного расчленения карбонатной толщи, авторы обратили внимание на некоторые особенности распространения органических остатков в ее разрезе. В частности, на закономерное чередование палеонтологически охарактеризованных слоев со слоями, в которых органические остатки отсутствуют, либо редки. Последовательную совокупность тех и других слоев, обусловленную сменой обстановок осадконакопления, авторы назвали циклом (пакетом). Полный разрез цикла состоит из двух пачек пород. Нижняя пачка цикла - палеонтологически охарактеризованные слои - отражает трансгрессивную стадию в развитии бассейна и благоприятные условия для обитания фауны. Литологически она представлена обломочными, органогенно-обломочными, детритусовыми, биоморфными известняками и седиментаци-

онно-диагенетическими доломитами. Из органических остатков встречаются в различном сочетании водоросли, фораминиферы, кораллы, брюхоногие, пластинчатожаберные и головоногие моллюски, морские лилии, мшанки, брахиоподы.

Верхняя пачка цикла формировалась в условиях деградации бассейна, сопровождавшейся, как правило, повышением солености вод. В строении ее разреза принимают участие главным образом доломитизированные известняки и доломиты микрозернистой структуры, бедные или лишенные органических остатков. Прослой органиогенных биоморфных пород редки и обычно маломощны.

Пользуясь принципом цикличности, в полном разрезе выступающих на поверхность верхнекаменноугольных и ассельских отложений нами выделено 13 циклов. Некоторые особенности их строения и соотношение с фузулинидовыми зонами приведены на рисунке. При такой детальности расчленения разреза стратиграфическое положение полезных тел устанавливается в разрезе достаточно надежно.

Для прогнозной оценки карбонатного сырья необходимо дифференцировать породы по своему составу не только в вертикальном разрезе, но и на местности, что достигается путем послонной корреляции разрезов. Надежность послонной корреляции разрезов обеспечивается серией маркирующих горизонтов, более или менее равномерно расположенных в вертикальном разрезе верхнекаменноугольных и пермских отложений. Выделено четыре основных маркирующих горизонта. Каждый из них характеризуется лишь ему свойственной ассоциацией органических остатков.

Нижний горизонт представляет собой нижнюю трансгрессивную пачку (до 22 м) верхнего цикла зоны *Triticites quasi-arcticus* и *T. acutus* (C<sub>3</sub>B). На разрабатываемых месторождениях он выделяется под названием известнякового пласта 1У. Для него характерны фораминиферы *Montiparus umbonoplicatus* Raus. et Bel., *Triticites (Triticites) acutus* Dunb. et Condra, *Tr. (Tr.) schwageriniformis mosquensis* Ros., *Tr. (Tr.) secalicus samaricus* Raus., *Tr. (Tr.) noinskyi plicatus* Ros. и брахиоподы *Enteletes lamarckii* Fisch., *Linoproductus praelineatus* Prok., *Chaoiella medveditzaensis* Schmich., *Marginifera typica* Waag. var. *borealis* Ivan., *Choristites trautscholdi* (Stuck.), *Brachythyrina strangwaysi* (Vern.) и др.

Второй снизу маркирующий горизонт представляет собой верхнюю регрессивную пачку (1.2-2.0 м) нижнего пакета зоны *Triticites stuckenbergi* (C<sub>3</sub>C). Почти всюду он представлен доломитизированными известняками с характерными сферическими сгустками синезеленых водорослей. В литературе и в практике геологоразведочных работ этот горизонт известен под названием „медвежатника“ [1].

Третий снизу маркирующий горизонт находится в пограничных слоях карбона и перми, точнее в 1.5-2.5 м выше принятой нами подошвы ассельского яруса. Это пласт (до 3 м) зеленовато-се-

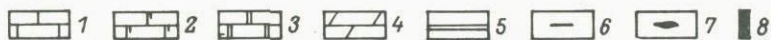
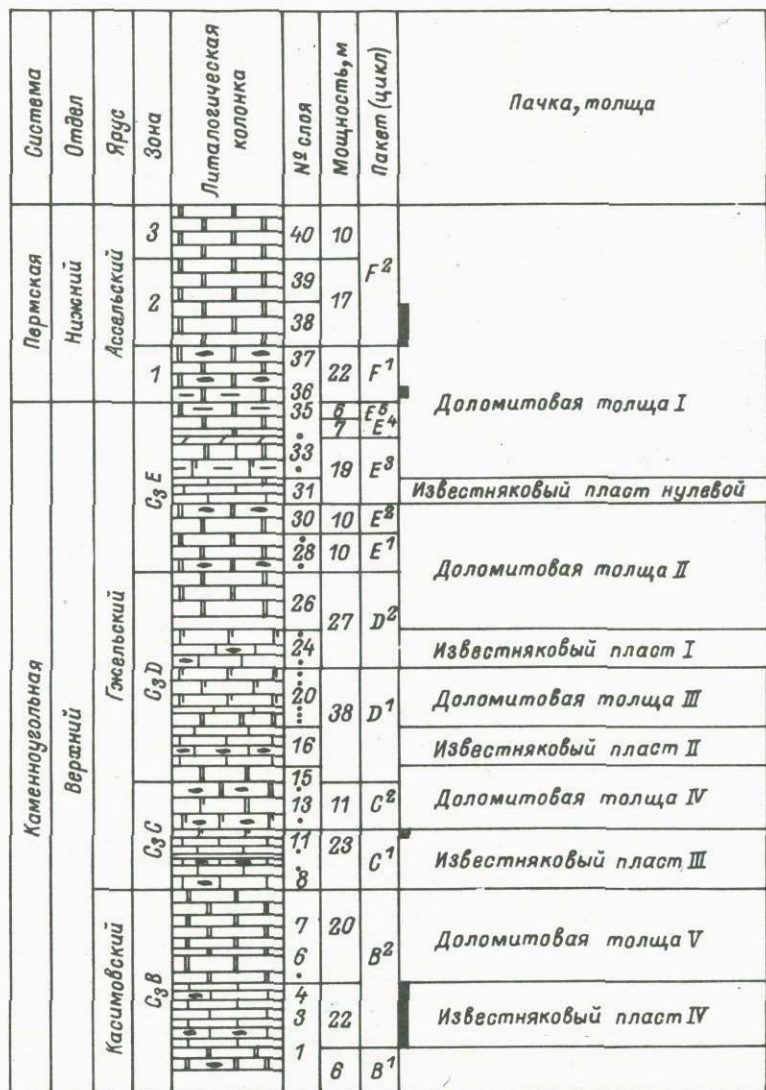


Рис. 1. Разрез верхнекаменноугольных и ассельских отложений района Яблоневый овраг.

1 - известняки, 2 - доломиты известковистые, 3 - доломиты, 4 - мергели, 5 - глины известковистые, 6 - глинисто-алевритовая примесь в карбонатных породах, 7 - окремнение пород, 8 - маркирующие горизонты.

рых глинисто-алевроитовых доломитов, легко отличающихся от подобных, главным образом, нижележащих пород характерным комплексом органических остатков. В составе комплекса находятся фораминиферы *Daixina ex gr. robusta* Raus., *Rugosofusulina stabilis* Raus., *R. uralensis* Ros., *Ps. (?) aff. impercepta* Iagof., *Ps. (?) busulukensis* Dobr., *Ps. (?) netkachensis* Ketat, *Ps. (?) aff. tatarica* Malk., *Ps. (?) aff. pussilla kiasmica* Siom.; брахиоподы *Orthotheses plana* Kon., *Dictyoclostus ivanovi* Lap., *Chonetinella flemingi* Norw. end Prat., *Phricodothyris rostrata* (Kut.), *Choristites kondoriformis* (Einor), *Brachythyrina strangwaisi* (Vern.) и др.

Четвертый маркирующий горизонт стратиграфически приурочен к средней зоне ассельского яруса. Он представляет собой пачку (5-7 м) вторичных доломитов с раковинками псевдофузулин и швагерин или чаще всего пустотами от них. Эта пачка хорошо опознается в разрезе, широко распространена на Самарской Луке и за ее пределами. Из фузулиниды в породах пачки часто встречаются *Pseudofusulina gregaria inconstans* Scherb., *Ps. krotowi var. spherioidea* Raus., *Pseudoschwagerina muongthensis volgensis* Scherb., *Schwagerina fusiformis* Krot. и др.

Послойное сопоставление наиболее полных разрезов карбонатной толщи верхнего карбона и перми зоны Жигулевских поднятий, выполненное при использовании седиментационных циклов и палеонтологически охарактеризованных маркирующих горизонтов, позволило составить карты литофаций, на которых оконтурены площади с определенным соотношением в разрезе основных типов карбонатных пород. Из анализа литофациальных карт выявилось, что контуры площадей с определенным соотношением основных типов пород остаются более или менее постоянными во времени и совпадают в общих чертах с тектоническими структурами. Такие площади рассматриваются нами в качестве самостоятельных блоков или минерагенических полей с присущим для каждого из них типом разреза.

Выявленная дифференциация карбонатных пород по составу и объему может быть результатом первично-седиментационных и вторичных процессов, таких как, например, доломитизация и раздоломичивание. Чтобы восстановить первоначальную картину распределения осадков, опираясь на которую можно было бы обоснованно оконтурить площади распространения различных видов сырья в закрытых и недостаточно изученных районах, необходимо „освободиться“ от последующих наложенных изменений, запечатленных в породе, и определить истинное ее происхождение. В решении последнего вопроса немаловажную роль играет анализ биофаций.

Весьма показательны в этом отношении оказались брахиоподовые фации. По особенностям среды обитания брахиоподы подразделяются на три комплекса.

Комплекс I приурочен к нижним частям седиментационных циклов, сложенных известняками, и отражает наиболее благоприятные условия обитания. Весьма полно он представлен в верхнем цикле зоны *Triticites acutus* и *Tr. quasiarcticus* касимовского яруса. Здесь он чрезвычайно богат и разнообразен как по таксономическому составу, так и по обилию особей. Практически в нем содержатся все группы, известные на Самарской Луке в верхнем карбоне, при явном преобладании продуктид (диктиоклостид и маргиниферид) и спириферид (хориститов и брахитирин).

Комплекс II характеризует обычно среднюю доломитовую часть разреза цикла. В гжельском ярусе он распространен и в нижних слоях, заменяя комплекс I. Комплекс II отличается меньшим обилием и разнообразием таксономического состава. В составе его преобладают однообразные маргинифериды, мелкие гладкие спирифериды *Ambocoelia*, мелкие канкринеллиды *Fluctuaria* (?).

Комплекс III встречается в более высоких слоях цикла и характеризуется наличием довольно угнетенных мелкорослых форм брахиопод – теребратулид, ринхонелид и канкринеллид. Он отражает моменты дальнейшего повышения солёности вод и приурочен исключительно к доломитам. Самые верхние слои цикла ископаемых почти не содержат, что свидетельствует о значительном повышении содержания солей в бассейне.

По мере приближения к верхним горизонтам разреза отмечается общее обеднение фауны и резкое сокращение содержания известняков.

Приведенные данные достаточно убедительно показывают на вполне определенную зависимость качественных и количественных изменений бентоса с соотношением основных типов пород, которая может быть использована и как поисковый признак.

Что же касается процессов эпигенеза и связанной с ними хаотической, трудно поддающейся прогнозу пятнистой доломитизации, то на Самарской Луке, как было установлено Н.М. Страховым [2], они имели второстепенное значение и не могли повлиять на точность определения количественных соотношений основных типов пород.

Для прогнозной оценки карбонатного сырья необходимо знать не только распределение отдельных типов пород в разрезе и на площади, но и ясно представлять себе, как они залегают, какие образуют структуры и пригодны ли последние для разработки месторождений. Ответы на эти вопросы дает структурная карта. Самыми надежными опорными горизонтами для построения структурной карты являются палеонтологически охарактеризованные слои. В данном случае при выборе опорного горизонта предпочтение следует отдать швагериновым слоям средней зоны ассельского яруса. Они имеют повсеместное распространение, лучше других обнажены и легко опознаются в разрезе.

Таким образом, палеонтологические данные явились незаменимым средством определения основных показателей, на основе которых была сделана прогнозная оценка карбонатного сырья.

### Л и т е р а т у р а

1. Н о и н с к и й М.Э. Самарская Лука. Казань, 1913. с. 768.
2. С т р а х о в М.Н. К вопросу о распространении и генезисе доломитовых пород верхнего карбона Самарской Луки. - В кн.: Типы доломитовых пород и их генезис. М., 1965, с. 185-208 (Тр. ГИН АН СССР, вып. 4).

Н.И. А ф а н а с ь е в а

### РОЛЬ ФАЦИАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ В ФОРМИРОВАНИИ СОСТАВА ДИАТОМИТОВ НИЖНЕПАЛЕОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Характерной особенностью палеоценовых отложений Среднего Поволжья является широкое развитие кремнистых образований - диатомитов и опок. Наибольшим развитием диатомиты пользуются в сызранских отложениях.

В пределах региона строение пластов диатомитов и их положение в разрезе не остаются постоянными. Залежь диатомита контактирует с кварцевыми, хорошо отсортированными песками, отнесенными У.Г. Дистановым [4] к фациям древних авандельт, пляжей и течений, и разделяется ими на две части. Смена песков диатомитом при этом очень быстрая, резкая. В западном, восточном и южном направлениях диатомиты переходят в опоки, местами опокovidные песчаники. Переход этот постепенный. Диатомиты, имеющие большую мощность, выявлены в районах г. Инзы, сс. Папуз, Барыш, Шарлово. По направлению к югу мощность их уменьшается, они становятся глинистыми и примерно на широте с. Пospelово полностью исчезают из разреза.

Не везде одинаково и положение пласта в разрезе сызранской свиты палеоценовых отложений. В западных и северо-западных районах нижняя граница пласта диатомита отделяется от меловых отложений 10-12-метровой пачкой опок (бассейн р. Инзы и особенно ее правый приток р. Сюзсюм). Над опоками располагается толща диатомитов, мощность которой достигает 50-80 м. Выше вновь появляется пачка опок мощностью от 6 (в районе г. Инзы) до 10 м (в районе с. Чепурлейка, Ночка). В восточной части описываемого региона, в верховьях рек Барыша, Сызрани, Свяги диатомиты занимают верхнюю часть толщи нижнесызранских отложений, непосредственно перекрываясь песчаниками верхнесызранских отложений. В южной части Приволжской зоны изученной территории диатомиты (максимальной

мощностью до 15 м) обнаружены в разрезе верхнесызранских слоев. Нижняя часть разреза данной зоны сложена опоками. Перекрываются диатомиты кварцевыми песками и песчаниками.

Отмеченные закономерности в строении пластов диатомитов и их взаимоотношение с вмещающими породами свидетельствуют о существовании различных гидродинамических и биохимических условий в пределах бассейна седиментации.

В палеогеновое время территория Среднего Поволжья, приуроченная к периферической части морского бассейна, представляла собой морской залив, в который с обильными речными водами поступал в значительном количестве обломочный и растворенный биогенный питательный материал — фосфаты, соединения железа и др. Там происходило пышное развитие диатомовых водорослей, что, в свою очередь, предопределяло богатое накопление диатомовых осадков.

Среди диатомовых пород раннепалеоценового возраста в изученном регионе можно выделить мелководные органогенные и относительно глубоководные органогенные и органогенно-глинистые морские отложения, характеризующиеся определенными комплексами видов диатомовых водорослей [3].

Диатомиты мелководных органогенных отложений занимают центральную часть Ульяновской области. Они слагают верхнюю часть разреза нижнесызранских отложений, полная мощность их составляет 70–72 м. Данная зона развития диатомитов непосредственно контактирует с зонами развития чистых кварцевых песков. Для них характерно высокое содержание песчано-алевроитового материала. Так, количество песчано-алевроитового материала для диатомитов Барышского месторождения составляет 20–25%, объемная масса их достигает 0.816–1.17 г/см<sup>3</sup>. Диатомиты Шарловского месторождения, имеющие объемную массу 0.93–1.26 г/см<sup>3</sup>, также содержат до 20% песчано-алевроитового материала.

Воды данной зоны бассейна, судя по микрофауне, были несколько опреснены. Здесь, например, селились моллюски *Ostrea*, обитающие в сублиторальной зоне моря (т. е. на глубинах от 0 до 50 м). О мелководности бассейна и его несколько пониженной солености говорят и данные диатомового анализа, поскольку флора диатомей является необычайно чувствительной к изменению химизма среды, в которой она обитает [2].

В подкомплексе диатомовых водорослей, выделенном здесь, доминирующее положение занимают виды различной экологии: морские планктонные *Stephanopyxis ferox*, виды родов *Trinacria*, *Hemiaulus* и типичные представители обрастаний *Sceptroneis grunowii*, *S. wittii*. Довольно сильная механическая разрушенность даже грубокремненных панцирей диатомовых водорослей говорит о высокой динамической активности вод фронтальных частей дельт и связанных с ними течений.

Диатомиты, имеющие развитие в западной части региона (северо-западная часть Ульяновской области и юго-восточная часть

Мордовской АССР) и приуроченные к средней части нижнесызранских слоев, можно отнести к относительно глубоководным органогенным осадкам. Максимальная их мощность достигает 60 м. Они характеризуются малым содержанием терригенного материала (3-5%) и имеют объемную массу 0,648-0,75 г/см<sup>3</sup>.

О глубинах бассейна седиментации можно судить по остаткам фауны. Характерными являются представители родов *Lucina*, *Nucula*, *Nodosaria*, *Leda*, *Trochocyatus*, *Phalladomya*, *Thyasira*, *Cuspidaria*, *Cyprina*, *Cerithium* и др. [1, 5, 6, 7], специфичные для псевдоабиссальной зоны, располагающейся от нижней границы произрастания водорослей до верхней границы материкового склона (глубина 50-200 м).

В комплексе диатомовых водорослей, выделенном в данной зоне, господствующим распространением пользуются планктонные виды, населяющие области литорали и пелагиали. Помимо планктонных видов в осадках иногда встречаются бентосные диатомеи, появившиеся, вероятно, в результате заноса из прибрежной зоны. Все диатомовые водоросли являются типично морскими. По видовому разнообразию здесь самый богатый комплекс водорослей, характеризующийся довольно однородным в систематическом отношении составом диатомей. Он включает около 120 видов и внутривидовых таксонов. Среди них выделяются *Coscinodiscus symbolophorus*, *C. wittianus*, *C. moelleri* var. *macroporus*, *C. simbirskianus*, *Actinoptychus arculifer*, *A. seductilis*, *Aulacodiscus tuberculatus*, *Eunotogramma variabile*, *E. weissii*, *Hemiaulus rossicus*, *Paralia ornata*, *P. sulcata* var. *crenulata*, *P. sulcata* var. *siberica*, *Stephanopyxis turris*, *S. turris* var. *cylindrus*, *Sheshukovia arietina*, *Sh. caudata*, *Sh. duplicata*, *Sh. fenestrata*, *Sh. weissii*, *Trinacria kinkeriana*, *T. pileolus*, *T. pileolus* var. *pileolus*, *T. wittii*.

Из силикофлагеллат типичен только один наиболее примитивный вид семейства *Dictyochaceae* - *Dictyocha triacanta*.

Степень обилия видов несколько колеблется по разрезу диатомитов. Повсеместно в большом количестве отмечаются характерные виды *Hemiaulus rossicus* и разновидности *Paralia sulcata*.

Створки диатомей отличаются слабым загрязнением и хорошей сохранностью даже у тонкопанцирных видов. Преобладающий размер панцирей 0.05 мм.

Накопление мощных толщ диатомовых пород в данной части региона и хорошая сохранность створок диатомовых водорослей свидетельствуют о высокой продуктивности диатомовой флоры и о благоприятных условиях ее фоссилизации.

Диатомиты верхнесызранских отложений Приволжской зоны региона также можно отнести к относительно глубоководным морским органогенным осадкам. Они характеризуются минимальным количеством песчано-алевроитового материала.

Диатомиты сложены преимущественно целыми створками типичных морских диатомовых водорослей, преобладающее боль-

шинство (64%) которых составляют виды, общие с комплексом нижнесызранских отложений. Однако почти полностью отсутствуют наиболее типичные виды диатомей первых двух зон, в том числе и зональный вид *Hemiaulus rossicus*; сохранились лишь транзитные виды (такие, как *Stephanopyxis broschii*, *Paralia sulcata*, *Pseudopodosira aspera*, *Coscinodiscus symbolophorus*, *C. wittianus*, *Pseudostictodiscus angulatus*, *Sheshukovia duplicata*, *Sh. fenestrata*, *Sh. flos*, *Sh. weissii*, *Hemiaulus ambiguus*, *H. elegans*, *Trinacria pileolus pileolus*, *Goniothecium odontella* и др.), причем численность их значительно изменилась. Появились такие виды, как *Trinacria ventriculosa*, *Sheshukovia mirabilis*, *Sh. kinkeriana*, *Grunowiella gemmata*, *Hyalodiscus radiatus*, а также *Hemiaulus proteus*, *Coscinodiscus uralensis*, *Trinacria exculpta*, *Craspedodiscus moelleri*; большинство из них являются доминантами и субдоминантами. Среди силикофлагеллат также изменился родовой состав, появились виды родов *Naviculopsis* и *Mesocena*. Спикеры губок встречаются в незначительном количестве.

В выделенном комплексе диатомовых водорослей рассматриваемой зоны наблюдается сильное сокращение видов теплолюбивых родов *Hemiaulus*, *Sheshukovia*, *Aulacodiscus*, вероятно, связанное с уже начавшимся похолоданием в позднесызранское время.

Диатомиты характеризуются наличием хорошо сохранившихся панцирей диатомей по всему разрезу. Все это свидетельствует о накоплении диатомовых водорослей в бассейне с нормальной соленостью вод, в спокойной гидродинамической обстановке при оптимальных условиях их фоссилизации.

В южной части региона диатомиты, приуроченные к нижнесызранским отложениям, преимущественно глинистые и представляют собой относительно глубоководные морские органогенно-глинистые осадки. Обломочный материал содержится в ничтожном количестве. В ассоциации глинистых минералов преобладают набухающие компоненты (в частности, монтмориллонит), а также гидрослюда: каолинит практически отсутствует. Таким образом, здесь получили развитие те глинистые минералы, которые наиболее характерны для морских накоплений гумидного климата с нормальной соленостью вод и высокими водородными показателями (рН).

Хотя объемная масса диатомитов данной зоны небольшая (например, для диатомитов Пospelовского месторождения она составляет 0.786 г/см<sup>3</sup>), наличие высокого содержания глинистого материала делает их низкокачественными.

В комплексе диатомовых водорослей южной зоны доминируют такие виды, как *Trinacria heibergiana*, *Coscinodiscus symbolophorus*, *Hemiaulus rossicus*. К субдоминантам относятся *Trinacria caudata*, *T. pileolus var. pileolus*,

*Aulacodiscus probabilis*, *Eunotogramma variabile*, *Coscinodiscus simbirscianus*, *Sheshukovia weissii*.

В составе породообразующих водорослей наблюдается исчезновение литоральных форм. Диатомеи в основном представлены неритическими планктонными толстостенными видами из числа наиболее хорошо сохранившихся.

По сравнению с флорой диатомей вышеописанных зон, флора южной части региона очень обеднена, видовое разнообразие резко снижено. Сохранность всех органических остатков очень плохая, створки диатомовых водорослей сильно загрязнены глинистым материалом. Основная масса водорослей несет на себе следы растворения, разбухания, исчезновения элементов тонкой структуры, истончения, остудневания. Этот факт можно объяснить неблагоприятными условиями fossilization. Накопление диатомитовых толщ здесь происходило в относительно глубоководной части бассейна, где значения pH среды были повышенными и не способствовали сохранению створок диатомовых водорослей.

На основе проведенного анализа фациальных условий накопления и формирования диатомитов Поволжья можно заключить, что наиболее качественные диатомиты приурочены к зонам со спокойным гидродинамическим режимом и незначительным приносом терригенного материала. Примером подобных образований могут служить диатомиты Инзенского месторождения, наилучшие по своим свойствам. В сухом виде они представляют собой белую или желтоватую, очень легкую породу, макроскопически однородную, с содержанием терригенного материала не более 5% и объемной массой 0,65 г/см<sup>3</sup>. Содержание SiO<sub>2</sub> аморф. в породе достигает 80%. Комплекс видов диатомей в породе в основном составляют хорошо сохранившиеся планктонные формы. Размер их створок колеблется в пределах 20-100 мкм; диатомиты являются крупнопористыми с радиусами пор преимущественно 2000-3000 Å. Другим примером высококачественного сырья являются диатомиты Атемарского месторождения.

#### Л и т е р а т у р а

1. Архангельский А.Д. К вопросу о происхождении некоторых осадочных кремнистых пород СССР. - Избр. труды, т. II. М., 1954, с. 661-669.
2. Векшина В.Н. Общие закономерности распространения диатомовых водорослей в мезозойских и кайнозойских отложениях Западно-Сибирской низменности. - В кн.: Решения и труды Межведомственного совещания по доработке и уточнению стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности. Л., 1961, с. 217-220.
3. Глезер З.И., Кузнецова Т.А., Афанасьев Н.И. О возрасте и фациальной принадлежности диатомитов Среднего Поволжья. - Советская геология, 1977, № 8, с. 113-119.

4. Д и с т а н о в У.Г. О фациях ниже- и верхнесызранских слоев палеогена Среднего Поволжья. - Литология и полезные ископаемые, 1966, № 2, с. 121-126.

5. З у б к о в и ч М.Е. Использование конхилиофауны для реконструкции некоторых условий палеогеографической обстановки. - Докл. АН СССР, 1958, т. 123, № 3, с. 526-527.

6. К а м ы ш е в а-Е л ь т ь е в с к а я В.Г., И в а н о в а А.И. Атлас руководящих форм ископаемых фаун Саратовского Поволжья. Саратов, 1947, с. 1-136.

7. Н е ч а е в А.В. Фауна эоценовых отложений на Волге между Саратовым и Царицыным. - Тр. Казанск. об-ва естествоисп., 1897, т. 32, вып. 1. 247 с.

М.М. М а р ф е н к о в а

### БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В КАРАТАУСКОМ РУДНОМ РАЙОНЕ (ЮЖНЫЙ КАЗАХСТАН)

Промышленные месторождения полиметаллов гидротермально-стратиформного типа на территории Большого Каратау сосредоточены в известково-доломитовых фациях фаменского и турнейского ярусов. Изучение отложений этого возраста представляет особо важное значение в связи с уточнением стратиграфического положения рудных тел.

Начало геологических исследований связано с открытием в 1933 г. Ачисайского месторождения. Работы Л.Н. Балавинского, Н.Л. Бубличенко, М.С. Волковой [2], В.Н. Вебера [1], В.В. Галицкого [3], И.И. Машкары [5], Д.В. Наливкина [6] и других и до настоящего времени не потеряли своего значения. Этими исследователями была составлена первая схема расчленения отложений фамена и турне, которая являлась основой при проведении крупномасштабной съемки и поисков в пределах известных месторождений.

Потребность в минеральном сырье вызвала увеличение объема поисковых работ, а вместе с этим и необходимость разработки более дробной (зональной) стратиграфической схемы, удовлетворяющей требованиям кондиционного крупномасштабного геологического картирования, поисков и разведки. При решении этой задачи практическое значение имели микропалеонтологические исследования, позволившие послонно расчленить непрерывный карбонатный разрез фамена - нижнего карбона до 5000 м мощностью, скоррелировать разновозрастные разрезы в крупных синклинальных структурах и в отдельных тектонических блоках. Использование зонального расчленения отложений фамена-турне при геологоразведочных работах способствует достоверной увязке рудных интервалов, представляющих разновозрастные маркирующие толщи [4].

Фаменский ярус

В отложениях фамена установлено три типа разрезов: известняково-мергельный (турланская фация); известняково-доломитовый (кызылатинская фация); терригенно-известняковый (байджансайская фация). Фаменский возраст карбонатных образований обоснован по фораминиферам, конодонтам, брахиоподам. В разрезах всех типов разрезов фамена многочисленны однокамерные фораминиферы *Parathuramina tuberculata* Lip., *Paracaligella antropovi* Lip., *Bisphaera minima* Lip., *Auroria ferganensis ferganensis* Pojark., *A. ferganensis globula* Pojark., *Evolutina elementa* Antr., *Parastegnammina pseudocamerata* Pojark., *Nearchaesphaera polypora* Antr., архесферы, редкие ирландии, харовые и сферические водоросли. В верхней части отложений фамена в однокамерном комплексе наблюдаются редкие *Septatournayella rauserae* Lip., *S. praesegmentata* Bog. et Juf., *Quasiendothyra* (*Eoendothyra*) *communis* (Raus.). Конодонты, встречающиеся в мергельных известняках, исключительно малочисленны и плохой сохранности: *Bryanthodus* sp., *Hibbardella* sp., *Hindeodella* sp., *Lonchodina* sp., *Neoprioniodus* sp., *Polygnathodus* sp. (определение В.М. Пазухина). Из брахиопод присутствуют *Praewaagenoconcha spiciosa* (Hall), *Camaroetochia turanica* Rom., *Cyrtospirifer calcaratus* Sow., *C. tchernyshevi* Khalf. (определение брахиопод Л.И. Каплун). Мощность отложений фамена колеблется в пределах 360-1200 м.

Турнейский ярус

Наиболее полно непрерывные карбонатные разрезы турнейского яруса представлены в Акуйской, Майдантальской, Жертансайской, Кашкаратинской, Бальмазарской, Актаской, Аксуранской синклиналиях. Более 10 лет в разрезах тщательно изучались фациальные особенности, своеобразие фораминифер, изменение мощностей с целью уточнения границ, вещественного состава, возрастных комплексов фораминифер для известных стратиграфических подразделений и вновь выделяемых.

Полученные при биостратиграфических исследованиях данные позволили достаточно обоснованно возвести некоторые пачки в ранг свит с существовавшими наименованиями и выделить байджансайский и оргалысайский биостратиграфические горизонты в объеме одноименных свит.

Байджансайский горизонт

(зона *Quasiendothyra kobeitusana* и *O. konensis*)

Нижняя часть турнейских отложений (байджансайская свита) изучена в 8 разрезах Байджансай-Аксуранской структуры: Аралтау, Кожабек, Иректау, Бозбутак, Коксай, Аксуран, Дарбаза, Байджансай. Согласный контакт с отложениями фамена довольно четко прослеживается в основании светло-серых брекчиевидных и водорослевых известняков массивного сложения с тонкими линзовидными включениями серых кремней, содержащих многочисленные фораминиферы. Свойственный зоне *Q. kobeitusana* и *Q. konensis* комплекс: *Septatournayella praesegmentata* Bog. et Juf., *Septaglomospiranella primaeva* (Raus.), *S. (Rectoglomospiranella) elegantula* Reitl., *Eochernyshinella* sp., *Septabrunsiina donica* Lip., (*Quasiendothyra*) (*Euendothyra*) *communis communis* (Raus.), *Q. (E.) regularis* Lip., *Quasiendothyra konensis* (Leb.) *glomiformis* Reitl. В этом интервале разреза нижнего турне обнаружены редкие конодонты: *Palmatolepis gracilis gracilis* Branson et Mchl, *Hindeodella* sp., *Bespathodus aculeatus aculeatus* (Branson et Mchl), *Bespathodus* sp., *Pseudopolygnathus* cf. *trigonicus* Ziegler, *Ozarkodina* sp. По заключению В.Н. Пазухина, виды родов *Bespathodus* и *Pseudopolygnathus* характерны для зоны *Bespathodus costatus* Урала (лытвинский горизонт). Брахиоподы не найдены, остракоды не определены.

Верхняя граница отложений байджансайского горизонта проводится по изоморфному комплексу зоны *Q. kobeitusana* и *Q. konensis* и широкому распространению «биосферового». Мощность отложений горизонта 180-220 м.

При прослеживании массивных известняков байджансайского горизонта к северо-западу (разрез Акуюк) наблюдается замещение их доломитами и отчетливое различие известняковой (базальной) и доломитовой (искристой) пачек, объединенных в 1933 г. Н.Л. Бубличенко в базальную свиту. Мощность увеличивается до 450 м.

Фораминиферы представлены значительно беднее в органогенных известняках, однако присутствие *Q. konensis* (Leb.), *Q. konensis* (Leb.) *glomiformis* Reitl. свидетельствует о синхронности образований базальной свиты и байджансайского горизонта.

В разрезе верхней части нижнего турне выделяются литологические пачки (турланская, бельмазарская, балатурланская, аксайская), сложенные органогенными известняками с однокамерными фораминиферами, редкими кораллами и массивными черными доломитами. Мощность отложений нижнего турне 650-2500 м.

Нижнеоргайлысайский подгоризонт<sup>1</sup>

(зона *Endothyra* (*Latiendothyra*) *turkestanica*)

Отложения нижеоргайлысайского подгоризонта по своему внешнему облику довольно резко выделяются на всей территории Большого Каратау. Обычно в составе содержатся черные органические известняки с желваками и прослоями черных кремней, скоплением крупных одиночных кораллов. В битуминозных известняках выявлен многочисленный (35 видов) комплекс фораминифер, в котором чернышинеллы, латиэндотиры, турнейллины и палеоспироплектаммины составляют основную ассоциацию позднетурнейских фораминифер, присутствующих в разрезах Акуюк, Жертансай, Жанкурганозен, Гегистык, Турлан, Актас. Комплекс зоны *E. (L.) turkestanica*, представленный *E. (L.) latispinialis* (Lip.), *Planoendothyra compta* (Schlyk.), *P. rotai* (Dain), *Chernyshinella glomiformis* (Lip.), *Ch. gelida* (Durk.), *Tournayellina beata* (Malakh.), *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis* Lip., по своему объему соответствует зонам *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis* и *Chernyshinella glomiformis*, зоне Tn2 стратотипа яруса Западной Европы, зонам *Chernyshinella glomiformis* и *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis* Донбасса.

В основании известняков нижеоргайлысайского подгоризонта в разрезе Жертансай собраны брахиоподы позднего турне (определение Н.В. Литвинович): *Tomiproductus elegantula* Tolm., *Schuchertella lena* White; в средней части разреза Жанкурганозен: *Imbrexia incertus* Kon., *Ovatia laevicostus* White, *Palaeochoristites cinctus* Kon.; в верхней части — *Marginiatia burlingtonensis* Hall, *Dictyoclostus deruptoides* Sar.

Общая мощность подгоризонта 200–800 м.

---

<sup>1</sup> По разновозрастным комплексам фораминифер в отложениях оргайлысайского горизонта выделяются нижеоргайлысайский подгоризонт, соответствующий верхнему турне, и верхнеоргайлысайский подгоризонт, соответствующий основанию нижнего визе.

## Визейский ярус

### Н и ж н и й в и з е

#### Верхнеоргайлысайский подгоризонт

(зона *Globoendothyra* (*Eogloboendothyra*) *parva* и *Eblania michoti*)

Отложения верхнеоргайлысайского подгоризонта неразрывно связаны с нижней частью оргайлысайского горизонта. Впервые были выделены автором в разрезе Акуюк. В составе преобладают органогенно-детритусовые известняки с желваками кремней, обилием одиночных кораллов. Исключительно своеобразно сообщество фораминифер, составляющее 31 вид: 11 видов - переходных, позднетурнейских; 20 видов распространены в визейских отложениях европейской части СССР, Средней Азии и Западной Европы. Особенно характерен для этого возрастного интервала следующий состав комплекса фораминифер зоны *G. (E.) parva* и *Eblania michoti*: *Dainella chomatica* (Dain), *Paradainella dainelliformis* Brazhn. et Vdov., *Globoendothyra* (*Eogloboendothyra*) *parva* N. Tchern., *Eblania michoti* (Conil et Lys), *Endothyranopsis paraconvexa* Brazhn. et Rost.

Мошность отложений верхнеоргайлысайского подгоризонта 40-230 м.

В заключение следует отметить, что достаточно хорошая палеонтологическая характеристика турнейского яруса в большинстве разрезов Большого Каратау положена в основу зонального расчленения. Нижняя граница яруса устанавливается по смене однокамерных фораминифер фамена квазиэндоотировым комплексом (зона *Q. kobeitusana* и *Q. konensis*). Верхняя граница проводится в основании фораминиферовой зоны *G. (E.) parva* и *Eblania michoti*. Выявление одноименных зон свидетельствует о полном объеме их и соответствии зонам *Tn1* - *Tn2* стратотипа яруса в Западной Европе.

По изменению фораминиферных комплексов в описываемых отложениях впервые выделяется байджансайский и оргайлысайский биостратиграфические горизонты.

### Л и т е р а т у р а

1. В е б е р В.Н. Геологическая карта Средней Азии. Лист „Аулие-Ата“. Л., 1935. 84 с. (Тр. ЦНИГРИ, вып. 67).
2. В о л к о в а М.С. Геологическое строение западных отрогов северо-восточной и центральной части юго-западной ветви хр. Каратау. М., 1936. 542 с.
3. Г а л и ц к и й В.В. Тектоника центрального Каратау. - Бюлл. МОИП, нов. сер. 1936, т. 44, отд. геол., т. 14, № 4, с. 351-377.

4. М а р ф е н к о в а М.М. Зональное расчленение отложений нижнего и нижней части среднего карбона Южного Казахстана. Тезисы докл. на УИ микропалеонтолог. совещании. М., 1977, с. 108-109.

5. М а ш к а р а И.И. Геология Центрального Каратау. - В кн.: Матер. по геол. и полезн. ископ. Казахстана. Вып. 1. М., 1939, с. 70-71.

6. Н а л и в к и н Д.В. Брахиоподы верхнего и среднего девона Туркестана. - Тр. Геолкома, нов. сер., 1930, вып. 180, 257 с.

П.В. С е м е н о в , В.П. С е м е н о в ,  
В.Н. С е л е з н е в , В.Г. Ш п у л ь

### О РОЛИ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В УСТАНОВЛЕНИИ ГЕНЕЗИСА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ОСАДОЧНОГО ЧЕХЛА ВОРОНЕЖСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ

Полезные ископаемые осадочного чехла Воронежской антеклизы весьма разнообразны по генезису, условиям и времени образования. Результаты исследований последних лет внесли много нового в представления, существовавшие ранее. Так, существовало мнение, что кремнистые породы мезо-кайнозоя являются результатом субаквального диагенетического преобразования диатомовых, радиоляриевых и спонгиевых илов [2, 3] или продуктом вулканогенной деятельности [8]. Считалось, что трепелы и опоки отвечают определенным стратиграфическим горизонтам и тяготеют к прибрежным мелководным фациям морских бассейнов [3, 6], причем в верхнемеловых отложениях они приурочены только к сантонскому и коньякскому ярусам [5, 6]. Основываясь на этих данных, позднемеловые отложения считались бесперспективными: на территории Окско-Донской равнины - на любой вид сырья, в южных районах Курской магнитной аномалии - на опал-кристаллитовое сырье, в северо-восточной части Воронежской антеклизы - на карбонатное сырье [5]. За прибрежные хемогенные образования принимались железные руды, фосфориты, фосфатные глины и охры „хоперского горизонта“, бентонитовые глины, известняки и мергели палеогена и неогена. В учебниках некоторые из них рассматривались как эталонные образования гидро-геохимических обстановок морских бассейнов [7].

Комплексные исследования позволили пересмотреть генезис этих полезных ископаемых и произвести их типизацию по условиям и времени образования. Было установлено тождество биосеносов кремнистых, фосфатных и железистых пород, с одной стороны, и мергельно-меловых - с другой; различия вещественного состава определяются метасоматическим замещением ис-

ходного карбонатного материала кремнистым, фосфатным или железистым. Первичный субстрат этих пород представлял собой преимущественно кокколитофоридово-фораминиферовый ил с различным содержанием органических остатков других систематических групп, а также терригенных и аутигенных минералов. Накопление илов происходило в относительно глубоководных и спокойных зонах морского бассейна. В отдельные моменты позднего мела эти илы накапливались значительно севернее их современного распространения. Среди кремнистых пород органогенными оказались только отложения верхнего сантона на юго-западе Воронежской антеклизы. По обстановке накопления они близки к одновозрастным органогенно-карбонатным осадкам [1, 9, 10]. Неогеновые пелитоморфные известняки и мергели, считавшиеся хемогенными, оказались озерными или лиманными органогенно-обломочными. Они почти нацело состоят из разновозрастной переотложенной позднемеловой и палеогеновой фауны и флоры (кокколитофориды, фораминиферы и другие).

Бентонитоподобные глины киевской свиты Воронежской антеклизы С.А. Калущая [4], следуя представлениям об их пепловой природе, отнесла к мелководным образованиям (выше зоны взмучивания). Палеонтологические данные показали, что эти глины содержат кокколитофориды, мелкие фораминиферы, радиоларии, динофлагеллаты, тонкостенные пеллециподы, и площади их развития располагаются на 200-300 км южнее береговой линии киевского бассейна [9]. Отсюда следует, что их накопление шло на глубинах не менее 200 м в спокойных зонах морского бассейна.

Глауконито-кварцевые пески с прослоями (до 0,5 м) желваковых фосфоритов общей мощностью от 5 до 6 м, перекрытые заведомо неогеновыми отложениями, относились при геологосъемочных работах нередко к альб-сеноманским морским образованиям. Палинологические исследования показали, что они содержат спорово-пыльцевые комплексы среднего миоцена (с. Уварово) и верхнего плиоцена (с. Урыв) и являются переотложенными из сеноман-альбских отложений [11].

Наличие метасоматически замещенной фауны во многих типах кремнистых, фосфатных и железистых пород позволило считать их вторичными образованиями по отношению ко времени накопления исходного субстрата. Границы метасоматических кремнистых пород, охр, железных руд и фосфоритов „хоперского“ типа и близких к последнему „орловского“, „липецкого“, „тульского“ типов секут даже границы между ярусами, что свидетельствует о их гипергенной природе. Специфика метасоматического замещения скелетов органических остатков, минеральные парагенезисы и положение в разрезах позволили разделить описываемые осадочные породы палеозоя и мезо-кайнозоя Воронежской антеклизы на две группы.

К первой группе отнесены трепеловидные и некоторые разновидности опоквидных опал-кристаллитовых метасоматических пород, которые слагают профили зонального строения, являющиеся од-

ним из типов литофаций остаточной-метасоматической коры выветривания терригенно-карбонатных пород юры, верхнего мела и палеоцена [1, 10].

Ко второй группе отнесены кремни, охры, железные руды и фосфориты „хоперского“ типа, которые отличаются от первой принадлежностью к зонам инфильтрационного цементационного и метасоматического преобразования осадочных (преимущественно карбонатных) пород на различных типах геохимических барьеров [13]. Образование второй группы являются синхронными „гемогенными шлейфами“ остаточных кор выветривания мезо-кайнозойского времени Воронежской антеклизы.

Поскольку замещенные органические остатки сложены частицами меньшей размерности, нежели минимальные частицы коллоидных систем, можно полагать, что метасоматическое замещение осуществлялось молекулярно-дисперсными растворами разного состава [10]. Это замещение происходило не позднее времени накопления перекрывающих отложений, фауна которых не подвергалась метасоматозу.

Изучение фауны мезо-кайнозоя Воронежской антеклизы в этом аспекте позволило установить, что формированию данных типов полезных ископаемых отвечали следующие эпохи субэарального литогенеза и корообразования: доюрская, поздневолжско-берриасовая, позднебарремская, раннепалеоценовая, раннеэоценовая, позднемiocеновая, гельветская, позднепонтическо-раннекиммерийская и раннеантропоценовая. Анализ фауны и флоры сопредельных регионов, где имеются осадки, синхронные времени проявления субэаральных процессов, позволил установить климатические особенности этих эпох. Характер перекрытия древних поверхностей выветривания и анализ положения зон инфильтрационного метасоматоза в строго стратифицированных толщах дали основание считать, что общие наклонены в мезозойское время имели север-северо-восточную ориентировку, а в послемеловое - юг-юго-западную. Формирование кор выветривания до среднемiocенового времени происходило в условиях практически нерасчлененных пенепленов, а более поздних - в умеренно расчлененных.

Результаты этих исследований дали возможность пересмотреть прогнозную оценку мезо-кайнозойских отложений Воронежской антеклизы на некоторые виды полезных ископаемых, в частности - на кремнистое и карбонатное сырье верхнемеловых отложений. Так, в 1974 г. предполагалось, что карбонатные породы, пригодные для получения цементного кликера, в виде слепых залежей могут быть обнаружены в кампанских и нижесантонских отложениях в центральных частях водоразделов на юго-западе и западе междуречья Вороны и Хопра, а высококачественные трепелы и опоки могут быть приурочены к верхнему сантону и кампану в пределах южной и юго-западной частей этих же водоразделов. Этот прогноз был подтвержден заверочным бурением при проведении поисковых работ в 1977 г. [12]. Предпола-

галось также, что в пределах Окско-Донской равнины могут быть обнаружены останцы верхнемеловых отложений, представленных мергельно-меловыми и метасоматическими опал-кристаллитовыми породами. Эти породы мощностью более 15 м были вскрыты в 1979 г. скважинами в Панинском районе Воронежской области. Предполагалось, что в пределах южных районов КМА (Белгородская область) перспектива обнаружения опал-кристаллитового сырья может быть связана с раннепалеогеновой корой выветривания кампанских и маастрихских отложений [1]. За последние годы мощные залежи  $\alpha$ -кристаллитовых метасоматических пород были установлены в междуречье Псела и Донецкой Сеймицы, в Ново-Оскольском и Старо-Оскольском районах. Следует отметить, что ни одной скважиной в коньякских отложениях Белгородской области не было обнаружено даже признаков опал-кристаллитовых пород. В соответствии с прогнозными оценками [2, 3, 5, 14], сделанными без учета выявленных закономерностей континентального литогенеза и палеонтологических данных, открытие любого из указанных выше месторождений или перспективных площадей следовало бы считать парадоксом.

На основе закономерностей размещения и типизации геохимических барьеров, с которыми связано образование полезных ископаемых инфильтрационной группы, выявлен ряд новых месторождений вторичных фосфоритов, минеральных пигментов и проявлений поделочных и самоцветных камней, а также намечены площади вероятного распространения этих полезных ископаемых.

#### Л и т е р а т у р а

1. А с к о ч е н с к и й Б.В., С е м е н о в В.П. Кора выветривания карбонатных пород верхнего мела Воронежской антеклизы. Воронеж, 1976. 176 с.
2. Б у ш и н с к и й Г.И. Литология меловых отложений Днепровско-Донецкой впадины. - Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, 1954, вып. 156, 308 с.
3. Д и с т а н о в У.Г. Кремненакопление в мезо-кайнозойских бассейнах платформенных областей. - В кн.: Кремнистые породы СССР. Казань, 1976, с. 255-263.
4. К а л у ц к а я С.А. Литология и условия образования бентонитовых глин киевской свиты верхнего эоцена Воронежской антеклизы. Автореф. канд. дис. М., 1980. 16 с.
5. К о п е й к и н В.А., К о п ы с о в Ю.Г., П е т р у ш к о Е.Я. Прогнозная оценка центральных районов СССР на опал-кристаллитовое сырье. - В кн.: Кремнистые породы СССР. Казань, 1976, с. 101-114.
6. Л а в р о в а Г.В. Меловая система (верхний отдел). - В кн.: Геология, гидрогеология и железные руды бассейна КМА. Т. 1, кн. 2. М., 1972, с. 175-202.

7. Л о г в и н е н к о Н.В. Петрография осадочных пород. М., 1974. 400 с.

8. М у р а в ь е в В.И. Об образовании трепелов. - Литология и полезные ископаемые, 1976, № 3, с. 93-107.

9. С е м е н о в В.П. Палеоген Воронежской антеклизы. Воронеж, 1965. 280 с.

10. С е м е н о в В.П., А с к о ч е н с к и й Б.В., С е л е з н е в В.Н., С е м е н о в П.В. Геология кремнистых метасоматитов карбонатных пород верхнего мела КМА. Воронеж, 1980. 84 с.

11. С е м е н о в В.П., Ш п у л ь В.Г. Стратиграфия неогена Медведицко-Хоперского междуречья по данным палинологических исследований. Воронеж, 1975. 82 с.

12. С е м е н о в П.В. О кремнистом метасоматозе карбонатных пород верхнего мела юго-восточного крыла Воронежской антеклизы. - В кн.: Литология и стратиграфия осадочного чехла Воронежской антеклизы. Вып. 4. Воронеж, 1977, с. 47-55.

13. С е м е н о в П.В., С е м е н о в В.П. Кремнистые породы неовулканогенных областей и принципы их типизации. - В кн.: Тезисы докладов XII Всесоюзного литологического совещания. Новосибирск, 1981, с. 164-165.

14. Ф л е р о в а О.В. Атлас литолого-палеогеографических карт Русской платформы и ее геосинклиналию обрaмления. Лист 66-69. М.-Л., 1961.

П.М. К и т а е в, В.И. Д у р н и к и н

### СВЯЗЬ ВОДОРΟΣЛЕЙ С ЛИТОЛОГИЕЙ И ФАЦИЯМИ СРЕДНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОГО СКЛОНА СРЕДНЕГО УРАЛА

Физическое состояние среды осадконакопления является контролирующим фактором в распределении органических остатков в бассейне седиментации. Это положение обуславливает литологический состав пород, количественные и качественные характеристики бентосных фаун. Наиболее общие закономерности изменения их в пространстве нашли свое отражение в известной схеме Н.А. Головкинского [1]. Наблюдения над латеральной изменчивостью фаунистических сообществ и литологического состава отложений послужили материалом для рабочей гипотезы о закономерностях размещения биоценозов. Для решения задачи выяснения общих закономерностей распределения органических остатков в осадках был выполнен фациальный анализ некоторых разрезов среднекаменноугольных отложений западного склона Среднего Урала.

Предмет исследования рассматривается двояко: с одной стороны, изучалось изменение количества органических остатков, с другой - выяснялась зависимость видового состава водорос-



Рис. 1. Идеализированная фациальная модель среднекаменноугольных отложений западного склона Среднего Урала.

ОТ-ОП - фаши отмелей и органогенных построек; ВП - фаши водорослевых поселений; ФП - фаши фузулинидовых поселений; ФРП - фаши фораминиферовых поселений; КП - фаши коралловых поселений; БП - фаши брахиоподовых поселений; КРП - фаши криноидных поселений; РМДП - фаши многовидовых поселений ровного морского дна с подвижным гидродинамическим режимом; РМДС - фаши участков относительно ровного морского дна со спокойным гидродинамическим режимом; М-ЛО - фаши мелководных зон опреснения.

лей от литологии пород. Рассматриваемый комплекс осадков мелководного открытого моря позволил уточнить пространственное соотношение фаций, сгруппированных в фашиальные ряды (см. рисунок) [2]. Фаунистические поселения, являющиеся членами фашиального ряда, в направлении от побережья в сторону открытого моря образуют следующую последовательность: ПМ-ЛО; М-ЛО; ГП; РМДС; РМДП; КРП; БП; КП; ФРП; ФП; ВП; ОП; ОТ. Переходя к характеристике отдельных членов фашиального ряда необходимо отметить, что лагунные прибрежные обстановки (ПМ-ЛО), фаши мелководных зон опреснения (М-ЛО) и фаши губковых поселений (ГП) связаны с условиями, неблагоприятными для существования водорослевых сообществ. Обнаружение остатков водорослей здесь крайне редко, носит случайный характер и в работе не рассматривается. Основное внимание будет уделено характеристике идеализированной модели фашиального ряда, взаимосвязи его членов, характеристике свойственных им водорослевых сообществ. Ископаемые осадки участков относительно ровного морского дна со спокойной гидродинамической среды (РМДС) представлены известняками глинистыми, алевролитистыми, кремненными, преимущественно мелкодетритовыми и мелкозернистыми, слоистыми и тонкослоистыми. В известняках остатки остракод, сетчатых мшанок преобладают над остатками кораллов, гастропод, пеллеципод, криноидей и свободных брахиопод. Из водорослей здесь отмечаются лишь единичные мелкие *Donezella lutugini* Masl.

Фаши многовидовых поселений ровного морского дна с подвижным гидродинамическим режимом (РМДП) относятся к об-

становкам морского мелководья с подвижной водной средой и плотным дном. Отложения, сформировавшиеся в этих условиях, представлены преимущественно органогенно-детритовыми известняками, частично окремненными и доломитизированными. Известняки содержат массу фораминифер, иглокожих, мшанок, фузулинид, остракод, водорослей, а также остатки брахиопод и кораллов. Створки брахиопод несут на себе следы сверлящих водорослей - *Palaeachlya*. Наиболее распространены в отложениях *Vermiporella cf. shartymensis* Kul., *Beresella translucosa* Kul., *Ungdarella uralica* Masl., *Stacheoides meandriformis* Mam. et Rudl., *St. polytrema* (Bradi) и др.

Фаши криноидных поселений (КРП) в ископаемом состоянии представляют собой прослойки и линзы криноидных известняков, реже реликтовых доломитов. Остатки криноидов встречаются совместно с раковинами фораминифер, обломками ежей, брахиопод, гастропод и ветвистых мшанок. Криноидные фаши формируются на возвышенных участках морского дна мелководного морского бассейна с нормальной соленостью и активным гидродинамическим режимом. Из водорослей наиболее многочисленны *Palaeachlya*, *Girvanella problematica* Masl. et Kul., *Vermiporella cf. shartymensis* Kul., *Ungdarella uralica* Masl. и др.

Фаши брахиоподовых поселений (БП) выделяются в осадках, где раковины брахиопод и их обломки играют ведущую роль среди прочих скелетных остатков. Известняки этой фаши иногда доломитизированные, слабо глинистые, органогенно-детритовые, слоистые и тонкослоистые. Брахиоподовые поселения пространственно связаны с различными фашиями, что обуславливается биотическими факторами и экологическими особенностями организмов. Из водорослей для этих отложений характерны *Beresella erecta* Masl. et Kul., *Dvinella* (D.) *comata* Chvor., *Samarella setosa* Masl. et Kul., *Ungdarella uralica* Masl. et Kul. и др.

Коралловые поселения (КП) формируют осадки, содержащие многочисленные остатки одиночных и колониальных кораллов. Известняки этой фаши органогенно-шламовые, органогенно-детритовые, реже органогенно-обломочные, тонко- и толстослоистые с многочисленными фораминиферами и члениками криноидов. Из водорослей отмечены *Beresella erecta* Masl. et Kul. и многочисленные *Ungdarella uralica* Masl.

Фаши фораминиферных поселений (ФРП) широко распространены в осадках мелководного морского бассейна. Известняки этой фаши органогенно-шламовые, комковатые, сгустковые, мелко- и средне-зернистые, слоистые и тонко-слоистые с нередкими остатками брахиопод, иглокожих, кораллов, остракод. Среди водорослей в большом количестве встречаются *Beresella erecta* Masl. et Kul. и *Ungdarella uralica* Masl.

Фаши фузулинидовых поселений (ФП) имеют ограниченное распространение и обособляются в ряду фашиальных построений

при обнаружении в разрезе линз и прослоев фузулинидовых известняков, кремненных доломитов или пустот растворения фузулинид. Биоценозом фузулинидовых поселений являются криноидеи, якорные брахиоподы, кораллы. Из водорослей отмечаются довольно часто *Ungdarella uralica* Masl., *Stacheoides spissa* Petr. et Mam., *Donezella lutugini* Masl. или многочисленные *Epimastopora jewetti* John., *Dvinella gracilis* Kul., *Fourstonella irregularis* Mam. et Roux совместно с другими редкими видами.

Водорослевые поселения (ВП) образуют отложения, почти целиком сложенные водорослями или их обломками и сцементированными микрозернистым известняком. Совместно с водорослями в осадкообразовании принимают участие фораминиферы, криноидеи, якорные брахиоподы. Из водорослей в этих отложениях в массовом количестве определены *Palaeachlya*, *Girvanella problematica* Nich. et Ether., *Vermiporella shartymensis* Kul., *Beresella erecta* Masl. et Kul., *Dvinella* (D.) *comata* Chvor., D. (D.) *gracilis* Kul., *Samarella setosa* Masl. et Kul., *Ungdarella uralica* Masl., *Ung. paralella* Kul., *Stacheoides meandriformis* Mam. et Rudl., *St. spissa* Petr. et Mam. *Pseudostacheoides loomisii* Petr. et Mam., *Donezella lutugini* Masl. и многие другие.

Водоросли являлись главными породообразователями органогенных построек (ОП), линзовидные тела которых развивались на повышенных участках морского дна и по своему положению были тесно связаны с фациями водорослевых поселений. Органогенные постройки сложены преимущественно пластообразными строматолитами и массивными багряными водорослями. Другие организмы редки и не играют какой-либо значительной роли в породообразовании. Известняки этой фации биоморфные и органогенные, сгустковые, комковатые, слоистые, толстослоистые и массивные, с инкрустациями и жеодами крупнокристаллического кальцита.

С фациями отмелей открытого моря (ОТ) связывается наличие в разрезе прослоев карбонатных конгломератов и брекчий, оолитовых, онколитовых, реже органогенно-обломочных известняков и доломитов. Эти отложения формировались в условиях исключительно малых глубин и повышенной гидродинамической активности водной среды бассейна. В этой фации присутствуют массовые *Palaeachlya*, *Girvanella aff. ducii* (John.) *Weth.*, *Bevoacastria conglobata* Garw., *Ortonella kershopensis* Garw., *Ungdarella uralica* Masl. и некоторые другие.

Резюмируя изложенное необходимо отметить, что водоросли являются самым распространенным членом биоценоза этих фаций. В процессе увязки ископаемых водорослей с разнообразными фаунистическими поселениями и литологическим составом отложений появилась возможность выделения трех групп поселений, связанных, по-видимому, с неровностями морского дна и различной гидродинамической активностью среды осадконакопления.

Зоне с наименьшей активностью соответствуют осадки участков относительно ровного морского дна со спокойным гидродинамическим режимом (РМДС). В этих обстановках существовал обедненный состав водорослей *Dvinella* и *Donezella*. С группой криноидных, брахиоподовых, коралловых поселений ассоциируют водоросли *Beresella*, *Dvinella*, *Ungdarella*, *Stacheoides*. Подобный комплекс водорослей характерен для обстановок с многовидовыми поселениями ровного морского дна с подвижной гидродинамикой среды (РМДП), но более высоким содержанием *Ungdarella* и редкими *Vermiporella*, *Palaeachlya*. Наиболее приподнятым к водной поверхности участкам морского дна отвечают фораминиферовые, фузулиновые поселения и фации отмелей. Этим обстановкам свойствен комплекс водорослей *Komia*, *Stacheoides*, *Epistacheoides*, *Ungdarella*, *Donezella* и желваковидные *Cirvanella*.

Рассмотренные фации представляют собой комплекс осадков мелководья открытого морского бассейна. При внешнем сходстве отложений имеющиеся различия выражаются в текстурно-структурных особенностях пород, определяющих их коллекторские свойства. Многообразие захороненных органических остатков предполагает разнообразие коллекторов биопустотного характера. При этом первичная пористость отложений зависит от индивидуальных структурных особенностей пород. Особое значение здесь преобретают органогенно-детритовые, органогенно-обломочные и биоморфные известняки и доломиты. Водоросли как наиболее представительные члены ископаемых биоценозов способствуют увеличению степени сопротивляемости пород к уплотнению. Это ведет к сохранению седиментационной пористости. Связанные с первичным составом отложений вторичные процессы (такие, как химическое замещение, коррозия, выщелачивание) по-своему оказывают влияние на конечную пористость и проницаемость осадочных горных пород.

#### Л и т е р а т у р а

1. Головкинский Н.А. О пермской формации в центральной части Камско-Волжского бассейна. - В кн.: Материалы для геологии России. Т.1. СПб., 1869, с. 275-415.
2. Дурникин В.И. Фациальный состав среднекаменноугольных отложений западного склона Среднего Урала. - В кн.: Доклады геологической секции ХУП научно-технической конференции (Пермский ун-т, Пермский политехн. ин-т). Пермь, 1977, с. 42-55.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИТОЛОГО-ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ОТЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ПАЛЕОСТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКОМ КАРТИРОВАНИИ

Выделение элементов франско-турнейского структурного плана является одним из основных вопросов при изучении каменноугольных отложений Западного Урала и Приуралья. Решение этой задачи приобретает особую важность в связи с поисками залежей нефти и газа, с восстановлением истории осадконакопления в карбоне и использованием франско-турнейских структурно-фациальных зон для палинспастических построений [7]. Зоны выделяются в результате палеогеографического картирования путем проведения маршрутных исследований вкост их простираия. При проведении маршрутов, при изучении результатов бурения на нефть и каменный уголь, а также при обобщении фондовых материалов палеоструктурные элементы могут быть выделены на основе прямых и косвенных признаков в строении и составе девонских и нижнекаменноугольных отложений (см. таблицу), которые установлены автором в результате многолетнего изучения каменноугольных и отчасти девонских толщ Западного Урала [2, 5, 6].

Прямые признаки включают в себя литологические и фаунистические особенности, свойственные определенным типам разрезов верхнедевонских и турнейских отложений [2, 5, 6].

Депрессионный тип разреза характеризует собой центральные приосевые части прогибов и отличается тем, что весь стратиграфический интервал от саргаевского горизонта до фаменского яруса включительно представлен тонкослоистыми глинисто-карбонатными отложениями доманикового типа, которые выделяются во франском ярусе в бассейне р. Вишеры под названием золотихинской свиты [3], а в верхнем девоне Среднего Урала - под названием губахинской свиты [1]. Отложениям этого типа свойственны высокая битуминозность пород, бедность органическими остатками и относительно небольшая мощность. Турнейский ярус в целом в разрезах депрессионного типа отличается увеличенной мощностью, терригенно-карбонатным и карбонатно-терригенным (иногда кремнистым) составом отложений.

Бортовой тип разреза характеризует собой места сопряжения прогибов с поднятиями и сводами. Его формирование началось в начале мендымского времени и закончилось в середине турнейского века. Он отличается большой мощностью и исключительно карбонатным составом отложений, имеющих в большинстве случаев рифогенный облик и содержащих многочисленные и разнообразные органические остатки.

Верхнефранские отложения этого типа представлены серыми, светло-серыми и белыми массивными известняками и реликтовыми-органогенными доломитами с характерными петельчатыми

инкрустационными включениями кальцита. Известняки имеют отчетливо рифогенный облик. Для них характерно обилие строматолитовых образований и водорослей, остатков иглокожих, скопления брахиопод и реже кораллов.

Фаменский ярус в бортовых зонах сложен светло-серыми массивными, иногда кавернозными доломитами, водорослевыми, сферово-сгустковыми, иногда прослоями оолитовыми известняками, нередко имеющими характерные рифогенные признаки.

Турнейский ярус в разрезах бортового типа представлен преимущественно известняками, содержащими многочисленную и разнообразную фауну, позволяющую производить очень дробное расчленение отложений. При этом известняки лывтинского и калаповского (упинского) горизонтов нередко являются рифогенными и по своему внешнему облику очень напоминают фаменские.

Сводовый тип разреза формируется с начала саргаевского времени до конца турнейского века. Он характеризуется уменьшенной мощностью всех стратиграфических подразделений и однообразными комплексами органических остатков, принадлежащих в большинстве эвригальным группам организмов.

Саргаевско-доманиковые отложения в рассматриваемом типе разреза представлены маломощной пачкой онколитовых известняков. Верхнефранский подъярус сложен слоистыми амфипорово-строматопоровыми известняками (с угнетенным комплексом брахиопод) и доломитами. Фаменский ярус представлен толщей слоистых известняков и доломитов с параллельной микрослоистостью. Иногда на поднятиях карбонатные отложения верхнефранского и фаменского возраста замещаются ангидрито-гипсово-доломитовой толщей. Турнейский ярус в разрезах сводового типа отличается карбонатным составом отложений, их небольшой мощностью и очень бедным комплексом фауны, представленной, особенно в низах яруса, исключительно эвригалинными группами организмов. Более разнообразной фауна становится лишь с короченского (черепетского) горизонта, где в ее составе все большую роль начинают играть стеногалинные группы.

К о с в е н н ы е п р и з н а к и объединяют такие особенности отложений, которые обусловлены развитием территории в среднедевонскую и раннекаменноугольную эпохи и в какой-то степени связаны с формированием и развитием Камско-Кинельской системы прогибов (см. таблицу). Взятые в отдельности, эти признаки не всегда позволяют судить однозначно о палеотектонической принадлежности того или иного блока или участка территории, но в совокупности друг с другом или в сочетании с прямыми признаками дают вполне определенную и достоверную картину положения франско-турнейских структурно-фациальных зон.

Для прогибов в целом (включая и бортовые зоны) характерна увеличенная мощность такатинской свиты (эйфельский ярус), наличие живетского яруса и относительно большая полнота разреза по сравнению с поднятиями. Лашийская свита в прогибах

безрудна, несколько увеличена в мощности и на подстилающих живецких отложениях *залегают либо без перерыва, либо с перерывом, имеющим небольшую стратиграфическую амплитуду.* На поднятиях мощность такатинской свиты уменьшена (иногда до 0): живецкий ярус полностью или почти полностью выпадает из разреза за счет предпашийского размыва; пашийская свита рудоносна — содержит пласты железных руд и бокситов.

В толщах, покрывающих франско-турнейские отложения, наблюдается следующая зависимость от франско-турнейского структурного плана.

В зонах прогибов (включая и прибортовые участки) визейский ярус заканчивается пачкой тонкослоистых черных битуминозных известняков, охарактеризованных своеобразным комплексом фауны и имеющих курмаковский (веневский) возраст. На поднятиях этот интервал разреза в верхах визейского яруса сложен темными реликтово-органогенными доломитами, а в нижней половине серпуховского яруса — светло-серыми „сахаровидными“ доломитами. Те и другие доломиты в совокупности образуют обособленную пачку мощностью 60–100 м, присутствующую на всех поднятиях как на Западном Урале, так и в Пермском Прикамье.

На Западном Урале наблюдается тесная связь с франско-турнейским структурным планом амплитуды перерыва между нижним и средним карбоном [4]: на поднятиях она возрастает, а в прогибах перерыв либо отсутствует, либо амплитуда его очень невелика.

Как следует из изложенного материала, прямые и косвенные признаки отражают основные закономерности пространственного размещения и истории осадконакопления в связи с формированием и развитием Камско-Кинельской системы прогибов. Отсюда, отмеченные особенности отложений характерны не только для Западного Урала, но и для всей Волго-Уральской области, в пределах которой эта система прогибов пользуется наиболее широким распространением.

Установленные прямые и косвенные признаки в составе и строения осадочных толщ для выделения палеоструктурных элементов имеют большое практическое значение, так как позволяют устанавливать структурно-фациальную принадлежность отложений при ограниченном объеме фактического материала: когда неизвестна их общая мощность, нет полного представления о разрезе и в первом приближении определен возраст. Это особенно важно при бурении поисково-разведочных скважин на нефть, сопровождающемся весьма ограниченным количеством керна; при проходке скважин в краевых складках Урала, где отложения перемяты и смещены по надвигам и сбросам; при проведении маршрутных исследований и геологической съемки, когда часто приходится иметь дело с небольшими коренными выходами, да еще нередко находящимися в сложных тектонических соотношениях с соседними обнажениями. С использованием этих признаков в 1971 г.

автором было открыто крупное Чаньвинское месторождение химически чистых известняков с запасами более 500 млн. м<sup>3</sup>, которое в настоящее время эксплуатируется и обеспечивает на долгие годы производство соды в Пермской области.

### Л и т е р а т у р а

1. М а р к о в с к и й Б.П. Очерк стратиграфии девонских отложений западного склона Среднего и Южного Урала. - Матер. ВСЕГЕИ, общ. сер., 1948, сб. 8.

2. П е л е о т е к т о н и к а и ф а ц и и позднего девона и раннего карбона западного склона Среднего и Южного Урала и Приуралья. - Литол. и полезн. ископ., 1966, № 2, с. 87-98. (Авт. О.А. Шербаков, И.В. Пахомов, Л.В. Шаронов и др.).

3. Ч о ч и а Н.Г. Геологическое строение Колво-Вишерского края. Л., 1955. 406 с.

4. Ш е р б а к о в а М.В. Некоторые вопросы стратиграфии намюрского яруса западного склона Среднего Урала. - В кн.: Геол. и полезн. ископ. карбона Зап. Урала. Пермь, 1969, с. 69-76.

5. Ш е р б а к о в О.А. Палеотектоника и палеогеография территории западного склона Среднего Урала и Пермского Прикамья в турнейский век. - В кн.: Вопр. палеогеогр. карбона. Пермь, 1966, с. 50-71.

6. Ш е р б а к о в О.А. О типовых разрезах турнейского яруса на западном склоне Среднего Урала. - В кн.: Геол. и полезн. ископ. карбона Зап. Урала. Пермь, 1969, с. 87-99.

7. Ш е р б а к о в О.А. Построение литолого-палеогеографических карт на палинспастической основе. - Изв. высш. учебн. заведений. Геология и разведка, 1981, № 9, с. 3-11.

### РЕЗОЛЮЦИЯ XXVI СЕССИИ ВСЕСОЮЗНОГО ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

1-я выездная сессия ВПО, состоявшаяся в г. Свердловске  
28 января - 1 февраля 1980 г.

Задачей XXVI сессии Всесоюзного палеонтологического общества явилось рассмотрение современных проблем палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы Советского Союза. Для организации и проведения годичного собрания ВПО Бюро отделения геологии, геохимии и геофизики АН СССР решением от 25 мая 1979 г. утвердило оргкомитет в составе 19 человек: председатель - президент ВПО академик Б.С. Соколов; его заместители - директор Института геологии и геохимии УНЦ АН СССР доктор геолого-минералогических наук А.М. Дымкин, начальник Уральского территориального геологического управления Министерства геологии РСФСР А.К. Семерун, профессор Свердловского горного института А.Н. Хода-

левич; члены - вице-президент ВПО профессор Д.Л. Степанов, заведующий лабораторией стратиграфии и палеонтологии Института геологии и геохимии УНЦ АН СССР профессор Г.Н. Папулов, главный геолог Уральского территориального геологического управления Б.А. Попов, начальник палеонтолого-стратиграфической партии Уральского территориального геологического управления кандидат геолого-минералогических наук М.Г. Брейвель и др.

В работе XXVI сессии Всесоюзного палеонтологического общества приняли участие 420 ученых из 111 организаций 59 городов СССР, в том числе представители производственных организаций Министерства геологии СССР - 182, учебных заведений - 85, научно-исследовательских институтов АН СССР - 67, научно-исследовательских институтов Министерства геологии СССР - 55, научно-исследовательских институтов других ведомств - 15 и производственных организаций других ведомств - 6. Территориально участники распределились следующим образом: Урал - 230, Ленинград - 31, Москва - 29, Западная Сибирь - 18, Средняя Азия - 15, Поволжье - 14, Северный Кавказ - 13, Северо-Запад РСФСР - 11, Белоруссия - 9, Центральные районы - 8, Восточная Сибирь - 7, Прибалтика - 6, Закавказье - 5. По специальностям: палеонтологи - 207, геологи - 213; среди палеонтологов преобладали специалисты: по фораминиферам - 49, брахиоподам - 29, палинологии - 32, конодонтам - 21.

На пленарном заседании 28 января 1980 г. было заслушано 8 докладов, на рабочих заседаниях с 29 по 31 января - 45 докладов, большинство которых были коллективными.

Свердловск не случайно был избран местом проведения первой выездной годичной сессии ВПО. В городе находится Уральский научный центр Академии наук СССР и Уральское территориальное геологическое управление. Известно, что Урал является важнейшей минерально-сырьевой базой нашей Родины, «опорным полигоном в разработке многих фундаментальных геологических концепций», как высказался однажды один из лучших знатоков геологии Урала академик Д.В. Наливкин, 90-летие которого было отмечено в нашей стране в конце прошлого года. На сессии был заслушан специальный доклад о значении его трудов в палеонтологии и стратиграфии Урала.

В своем вступительном слове, посвященном основным задачам сессии, президент ВПО академик Б.С. Соколов отметил, что палеонтология сыграла выдающуюся роль в развитии и становлении геологии как естественно-исторической науки, внесла в геологию идею развития и, исходя из закона необратимости эволюции органического мира, создала основу современной геохронологической шкалы. Между палеонтологией и геологией всегда существовали и существуют глубокие внутренние связи. Палеонтология по объектам своих исследований - наука биологическая, однако все органические остатки после их захоронения становятся составными частями осадка и являются объектами

исследований в первую очередь геологов и биостратиграфов. Здесь возникает та связь палеонтологии и геологии, которая обуславливает развитие этих двух взаимосвязанных наук. Не случайно поэтому почти все центры палеонтологических исследований находятся в составе геологических учреждений, а кафедры палеонтологии — школы по подготовке молодых кадров — входят в состав геологических факультетов университетов и институтов.

Вместе с тем вызывает беспокойство сокращение за последние годы палеонтологических исследований в системах Министерства геологии СССР, министерств нефтяной и угольной промышленности, а также в некоторых институтах Академий наук СССР и союзных республик. Глубоко ошибочно мнение многих руководителей геологических учреждений, что палеонтологические методы определения возраста пород устарели и их можно заменить такими методами, как изотопный, палеомагнитный, каротажный и др. Следует особо подчеркнуть, что палеонтологический метод определения относительного возраста вмещающих пород, выявления стратиграфических перерывов, составления региональных и межрегиональных корреляционных стратиграфических схем был и остается одним из наиболее надежных для создания той прочной научно обоснованной базы, без которой невозможна постановка геологосъемочных, геологопоисковых и геологоразведочных работ на различные виды полезных ископаемых. При переходе на крупномасштабные геологические, прежде всего геологосъемочные, работы роль палеонтологии еще более возрастает. Палеонтологические методы являются одними из наиболее информативных и точных в геологии. Их значение чрезвычайно велико не только в стратиграфии, но и в палеогеографии, фациальном анализе, в выяснении условий формирования месторождений полезных ископаемых и подсчете запасов.

Необходимо также предостеречь палеонтологов от занятия „палеонтологией ради палеонтологии“ без достаточно точной стратиграфической и геологической документации исследуемого палеонтологического материала, что обесценивает палеонтологические работы для геологии, стратиграфии, геохронологии и для самой палеонтологии. Необходима постановка полноценных палеонтологических работ, основанных в первую очередь на комплексных геологических исследованиях, проводимых по единой программе совместно с литологами и стратиграфами.

В восьми докладах было продемонстрировано большое значение палеонтологических и стратиграфических исследований в развитии минерально-сырьевой базы Урала, в особенности при поисках бокситов, медноколчеданных, полиметаллических, железорудных и угольных месторождений.

Определяющее значение имеют палеонтолого-стратиграфические исследования при изучении нефтегазочносных областей. Этой проблеме было посвящено 19 докладов. Отмечена роль микро-

Таблица

Характерные особенности девонских и каменноугольных отложений по структурно-фациальным зонам

Система	Ярус	Ярус, подъярус, горизонт	Прогибы				Поднятия и своды		
			Депрессионные зоны		Бортовые зоны		Литология	Органические остатки	
			Литология	Органические остатки	Литология	Органические остатки			
Каменноугольная	Башкирский	C <sub>2</sub> b	Башкирский ярус представлен либо полностью, либо из разреза выпадают его самые низы		Башкирский ярус представлен только своей верхней частью — C <sub>2</sub> b <sub>2</sub> . Редко присутствуют лишь самые верхи аскынбашского (прикамского) горизонта — C <sub>2</sub> b <sub>1</sub> ·as (pr)		Перерыв имеет значительную амплитуду		
			Перерыва либо нет, либо амплитуда его невелика						
	Визейский + серпуховский	C <sub>1</sub> v <sub>3+4</sub>	Известняки и доломиты. В середине разреза часто присутствует пачка (20–30 м) черных, битуминозных известняков с желваками и прослоями кремния — свита C <sub>1</sub> <sup>2A-IV</sup> О. Л. Эйнора		Известняки и доломиты. Доломиты образуют в средней части разреза пачку мощностью около 100 м. Нижняя часть разреза темная, верхняя — светлая				
		hC <sub>1</sub> v <sub>1+2</sub>			Терригенная (угленосная) толща				
	Турнейский	C <sub>1</sub> t·kz <sub>2+3</sub>	Аргиллиты с прослоями и пачками алевролитов, песчаников и известняков	Спонгалиты и известняки с прослоями кремней	Кремнистые породы с прослоями известняков	Либо темно-серые глинистые известняки, либо аргиллиты с прослоями алевролитов и известняков			
		C <sub>1</sub> t·kz <sub>1</sub>			Серые и темно-серые, слоистые и толстослоистые, часто глинистые известняки				
		C <sub>1</sub> t·ks (ch)	Переслаивание тонкослоистых, иногда плитчатых, глинистых известняков, кремней и аргиллитов. Иногда преобладают аргиллиты, местами — кремнистые породы	Обедненный чернышинелловый комплекс фораминифер	Массивные и массивно-слоистые известняки, иногда с онколитами и желваками обволакивающих водорослей, с частыми скоплениями Eomartiniopsis waschkuricus (Frcks) и Eudoxina media (Leb.)				
		C <sub>1</sub> t·klp (up)	Переслаивание тонкослоистых, иногда плитчатых, глинистых известняков, кремней и аргиллитов. Иногда преобладают аргиллиты, местами — кремнистые породы	Обедненный комплекс примитивных чернышинелл с однокамерными фораминиферами	Толсто- и массивно-слоистые известняки, иногда с желваками кремния	Многочисленные онколиты и желваки обволакивающих водорослей. Скопления крупных Eudoxina media (Leb.)	Серые и светло-серые слоистые и толстослоистые известняки с прослоями доломитов	Ленточные строматолиты, желваки обволакивающих водорослей, комплекс примитивных чернышинелл, мелкие Eomartiniopsis и Eudoxina, комплекс однокамерных фораминифер, редкие Astartae socialis (Eichw.) и Serpula	
	C <sub>1</sub> t·lt	Обедненный квази-эндотировый комплекс многокамерных фораминифер		Светлые массивные и массивно-слоистые известняки	Строматолиты, водоросли: Parachaetetes, Schuguria, богатый квази-эндотировый комплекс многокамерных фораминифер и литвинский комплекс брахиопод				
	Девонская	Фаменский	D <sub>3</sub> fm	Губахинская и золотухинская свиты. Тонкое переслаивание битуминозных, глинистых известняков и кремней, иногда мергелей, аргиллитов и горючих сланцев	Редкие гониатиты, послойные скопления мелких давленных Leiorhynchus и частые пелелиподы Buchiola, Posidonia	Белые и светло-серые массивные, иногда толстослоистые водорослево-строматолитовые известняки и доломиты	Банки крупных Leiorhynchus baschkiricus Tschern. и L. ursus Nal.	Слоистые и толстослоистые известняки и доломиты с параллельной микрослоистостью и ровными поверхностями наслоений	Комплекс однокамерных фораминифер и червей Serpula
D <sub>3</sub> fr <sub>2</sub>			Тонкослоистые известняки с желваками и прослоями кремней, в прослоях с массой тентакулитов и стилиолин	Редкие гониатиты, послойные скопления мелких давленных Leiorhynchus, пелелиподы Buchiola, частые кониконхий (тентакулиты, стилиолины)	Белые, светло-серые и серые, массивные водорослево-строматолитовые известняки и доломиты	Скопления брахиопод Hypothyridina suboides Sow. и сопутствующие ей формы	Известняки и доломиты (иногда ангидриты)	Часто массовые Amphypora, Thamnopora, Stromatopora	
Франский		D <sub>3</sub> fr <sub>1</sub> ·sr+dm						Пачка (5–8 м) темно-серых, толсто- и массивно-слоистых известняков, переполненных желваками обволакивающих водорослей Rusnostroma	
		D <sub>3</sub> fr <sub>1</sub> ·p+kn	Пашийская свита безрудная и представлена прибрежно-морским комплексом отложений			Пашийская свита рудоносная (железные руды, бокситы) и представлена прибрежно-континентальным комплексом отложений			
Живетский		D <sub>2</sub> g	Живетские отложения представлены полностью или частично				Живетские отложения отсутствуют		
		D <sub>2</sub> e <sub>2</sub>	Известняки с Cupressocrinus rossicus Antr.				Известняки с Cupressocrinus rossicus Antr. отсутствуют		
	D <sub>2</sub> e <sub>1</sub>	Такатинская свита развита в полном объеме		Такатинская свита сильно сокращена по мощности, либо отсутствует					

палеонтологии и палинологии в открытии и освоении месторождений Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. В нескольких докладах сообщалось об использовании палеонтологических данных при прогнозировании новых зон нефтегазоносности и для нефтепоисковых работ в палеозойском этаже Западно-Сибирской низменности. Для обоснования и корреляции палеозойских отложений Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции была отмечена роль фораминифер, спор и пыльцы, конодонтов, брахиопод, кораллов, мшанок и многих других групп. Для выявления перспективных нефтегазоносных структур среди мезозойских отложений Мангышлака важны аммониты, двустворки, конхостраки, остракоды, миоспоры.

В ряде докладов было рассмотрено значение палеонтологического метода при разработке биостратиграфической схемы девонских и каменноугольных отложений Припятской впадины в связи с открытием в них залежей нефти, калийной и каменной солей, горючих сланцев и других полезных ископаемых.

Важную роль для стратиграфии континентальных и особенно угленосных отложений играет палинология и изучение листовой флоры. Были освещены достижения палеофитологических и палинологических исследований Припятской впадины, ангарских и гондванских бассейнов. В докладах приводились широкие обобщения, предлагались новые направления в изучении углей (фитеральный анализ), рассматривались отдельные аспекты стратиграфии угленосных отложений. Палеонтологические и в первую очередь палеоботанические исследования позволили восстановить палеогеографию, типы экосистем, климаты прошлого, создать стратиграфические схемы, которые в дальнейшем были использованы при поисках и разведке каменных углей и подсчетах прогнозных запасов. На примере изучения сланцевых и углисто-кремнистых отложений, считавшихся древними, немymi и поэтому дофанерозойскими, было показано, что при обнаружении в них органических остатков удалось уточнить их возраст, перевести эти отложения из докембрия в палеозой. В связи с этим изменилось представление о времени образования ряда полезных ископаемых, геологической истории региона и были составлены новые прогнозы. В одном из докладов были рассмотрены задачи молекулярной палеонтологии — нового направления в цикле палеонтологических наук, имеющей наряду с молекулярной биогеохимией важное значение для развития осадочно-миграционной теории образования нефти.

Были заслушаны доклады о роли фациальных условий в формировании диатомитов, о биогенных факторах образования фосфоритов на дне океанов, о биохимической эволюции растений и накоплении металлов в ископаемом органическом веществе, о концентрационной функции живого вещества при формировании железных и марганцевых руд и фосфоритов, о роли актуопалеонтологических исследований при выявлении условий образования полезных ископаемых, о прогнозной оценке карбонатного сырья,

месторождений россыпей тяжелых минералов, о новых направлениях палинологического метода в нефтяной геологии.

Во время сессии было проведено заседание совета ВПО, состоялись совещания ряда комиссий (девонской, каменноугольной и др.) и рабочих групп Межведомственного стратиграфического комитета, коллоквиумы по конодонтам (с докладами и просмотром коллекций), иглокожим (с просмотром коллекций из ордовика, силура и нижнего девона Урала), остракодам и фораминиферам. Проведено заседание комиссии по экостратиграфии.

Участники сессии считают необходимым обратить внимание на разработку методики определения экономической эффективности палеонтолого-стратиграфических исследований при геологической съемке, поисках, разведке, буровых и прогнозных работах. Внимание участников сессии было обращено на примеры грубейших ошибок при расчленении разрезов, производимом без должного палеонтологического обоснования, что повлекло за собой значительные потери средств и времени на бурение неперспективных территорий.

XXVI сессия ВПО отмечает, что в докладах были освещены важные и актуальные задачи палеонтологии в развитии минерально-сырьевой базы страны, было показано, что недооценка палеонтолого-стратиграфических исследований в решении практических задач часто приносит значительный ущерб народному хозяйству.

Выездная XXVI сессия ВПО постановляет:

1. Считать необходимым рекомендовать разработку долгосрочных стратиграфо-палеонтологических комплексных программ исследований регионального и общесоюзного масштаба соответствующим комиссиям МСК и Проблемному совету АН СССР.

2. Принять меры к усовершенствованию методики и обновлению технического оснащения исследовательских работ в палеонтологии, шире внедрять современные методы препарирования палеонтологических объектов (химическую обработку, изготовление отливок и пленок, изготовление серийных шлифов), применяя новую исследовательскую аппаратуру (оптическую, электронно-сканирующую, рентгеновскую), а также новые методы химической аналитики.

3. Усилить подготовку стратиграфов и палеонтологов, правильно оценив в перспективе потребность в этих специалистах в связи с переходом к составлению государственной крупномасштабной геологической карты и расширением детальных поисково-разведочных работ.

4. Просить Министерство геологии СССР и ОГГиГ АН СССР значительно укрепить кадрами стратиграфо-палеонтологические коллективы подведомственных им ведущих институтов. Поручить ВСЕГЕИ, ВНИГРИ, ВНИГНИ, СНИИГГиМСу, БелНИГРИ специальную тематику, связанную с разработкой детальной стратиграфической основы для геологосъемочных и геологоразведочных работ.

5. Обратить внимание министерств союзных республик на острую необходимость расширения палеонтолого-стратиграфических работ в территориальных геологических управлениях, укрепления их кадрами палеонтологов и стратиграфов, а также широкого привлечения специалистов-литологов к экостратиграфическим исследованиям.

6. Просить Государственный комитет по запасам (ГКЗ) СССР ввести в инструкцию соответствующее положение о том, чтобы при приемке к защите отчетов по подсчету запасов полезных ископаемых исполнители представляли каталоги стратиграфических разбивок с обязательным палеонтологическим обоснованием в качестве основных документов, подтверждающих достоверность всех геологических построений.

7. Обратить внимание Министерства нефтяной промышленности СССР на необходимость развития, а не сокращения, микропалеонтологических лабораторий, а также на создание лабораторий по молекулярной палеонтологии для изучения хемофоссилий, несущих информацию о происхождении и геохимической истории нефти.

8. Обратить внимание Министерства угольной промышленности СССР на необходимость расширения существующих спорово-пыльцевых и палеоботанических лабораторий, играющих важную роль в создании научной основы при прогнозировании геолого-поисковых работ на каменный уголь и другие каустобиолиты.

9. Создать специальную комиссию для подбора и обобщения материалов по экономической эффективности палеонтолого-стратиграфических исследований при геологосъемочных, поисково-разведочных, буровых и прогнозных работах.

10. Предстоящую XXVI сессию ВПО в 1981 г. в Ленинграде посвятить теме „Роль палеонтологии в развитии отечественной геологии (к 100-летию геологической службы страны)“.

11. XXVIII сессию ВПО (2-ю выездную) провести в 1982 г. в г. Ташкенте. Один из ее узловых вопросов – состояние био-стратиграфических исследований в среднеазиатских республиках.

Участники XXVI сессии ВПО выражают особую признательность за создание необходимых условий для успешного проведения 1-й выездной сессии руководителям Свердловского обкома КПСС и исполкома областного Совета народных депутатов, Свердловского горкома КПСС и исполкома городского Совета народных депутатов, руководителям и сотрудникам Уральского научного центра – А.М. Дымкину, Г.Н. Папулову, В.А. Марксу, А.В. Козлову, И.С. Эдигер, руководителям и сотрудникам Уральского территориального геологического управления – А.К. Семейну, Б.А. Попову, М.Г. Брейвелю, К.К. Золоеву, М.С. Рапорту, М.В. Шурыгиной, Г.Н. Зайцеву, сотрудникам Свердловского горного института – А.Н. Ходалевичу, О.В. Богдавленской.

За активное участие в проведении XXVI сессии ВПО участники выражают благодарность членам оргкомитета: Д.Л. Степанову, Л.М. Донаковой, И.М. Колобовой, Н.В. Кручининой, Л.В. Мироновой, Е.И. Титовой, Е.И. Ногиной.

Б.С. С о к о л о в, Палеонтология, стратиграфия и освоение минеральных ресурсов (Вступительное слово) . . . . .	3
О.Л. Э й н о р, Д.В. Наливкин и геология, стратиграфия и палеонтология Урала . . . . .	15
<b>Д.В. Н а л и в к и н</b> , Раннедевонский перерыв в Прибалтике . . . . .	20
Л.И. Б о р о в и к о в, Значение палеонтологического метода для поисков месторождений полезных ископаемых . . . . .	22
Б.А. П о п о в, Г.Н. П а п у л о в, М.Г. Б р е й в е л ь, А.Н. Х о д а л е в и ч, Роль и задачи биостратиграфических исследований в развитии минерально-сырьевой базы Урала . . . . .	27
А.В. Л а п о, Живое вещество биосферы и экзогенная минералогия . . . . .	32
М.С. М е с е ж н и к о в, Д.Л. С т е п а н о в, Значение палеонтологии в нефтяной геологии . . . . .	37
С.П. М а к с и м о в, Н.В. Б е з н о с о в, В.С. Г у б а р е в а, Л.Н. С м и р н о в, В.А. С о б е ц к и й, Современное состояние и задачи стратиграфических исследований в нефтяной геологии . . . . .	42
<b>Н.Б. В а с с о е в и ч</b> , А.Н. Г у с е в а, И.Е. Л е й ф м а н, Значение молекулярной палеонтологии и молекулярной биогеохимии для развития осадочно-миграционной теории образования нефти . . . . .	46
С.И. П у р т о в а, В.С. Б о ч к а р е в, Н.А. Б е л о у с о в а, Н.К. Г л у ш к о, Использование палеонтологических данных при прогнозировании новых зон нефтегазоаккумуляции в Западной Сибири . . . . .	50
В.Н. Д у б а т о л о в, А.М. О б у т, <b>О.В. Ю ф е р е в</b> , В.И. К р а с н о в, Значение палеонтолого-стратиграфических исследований для нефтепоисковых работ в палеозое Западно-Сибирской равнины . . . . .	54
В.Г. С т р е п е т и л о в а, С.И. П у р т о в а, Л.В. П о л о в и ч е в а, Роль палинологических исследований в стратиграфии и корреляции нижнемеловых нефтегазоносных отложений севера Западной Сибири . . . . .	58

П.А. Софроницкий, В.П. Золотова, Р.А. Лядова, М.В. Шербакова. Роль изучения фораминифер карбона и нижней перми в открытии и освоении Волго-Уральской нефтегазоносной провинции . . . . .	63
Е.А. Гусева. Остракоды как индикатор возможно нефтегазоносных рифовых структур . . . . .	68
Б.И. Титов, В.А. Гаврилова, К.В. Виноградова. О значении аммонийей при изучении нефтеносных нижнетриасовых отложений Южного Мангышлака . . . . .	70
Е.Г. Семенова, Г.Е. Голодовкина. Палеонтология и стратиграфия в нефтяной и газовой геологии Куйбышевского Поволжья . . . . .	77
В.А. Проккофьев. О некоторых перерывах в нижнем палеозое Московской синеклизы в связи с решением проблемы нефтегазоносности . . . . .	81
Н.В. Даньшина, Л.А. Климова. Строение, палеоцеозы и коллекторские свойства рифогенных построек верхнего девона западного борта Уметовско-Линевской депрессии (Волгоградское Правобережье) . . . . .	86
В.К. Голубцов, <u>Г.И. Кедо</u> , В.И. Авхимович, Э.К. Демиденко, С.А. Кручек, Н.С. Некрята, Т.Г. Обуховская, В.И. Пушкин. Биостратиграфическая схема девонских отложений Припятской впадины и ее использование при поисках полезных ископаемых . . . . .	93
И.Н. Дроздова, А.В. Лапо, А.А. Михелис. Фитеральный анализ ископаемых углей . . . . .	99
Г.Н. Батурин. Биогенные факторы формирования фосфоритов на дне океана . . . . .	104
Г.А. Степанова, Ж.А. Полярная. Девонские рифы и их связь с вулканическими постройками, вмещающими медноколчеданные, медно-полиметаллические и полиметаллические месторождения Южного Урала . . . . .	108
Р.И. Ерошевская, С.Д. Петров, Г.А. Большун, А.И. Першина, И.В. Максимова. Использование палеонтологических данных при прогнозировании месторождений девонских бокситов на восточном склоне Приполярного Урала . . . . .	115
В.П. Сапельников, Л.И. Мизенс, М.П. Сигирева. О стратиграфическом положении субровских бокситов Урала в свете новых палеонтологических данных . . . . .	121
О.В. Богоявленская, М.В. Федоров. Анализ амфиносовых сообществ в бокситоносных отложениях Урала . . . . .	125
И.С. Муравьев, А.Д. Григорьева, Н.В. Ермошкин, Е.С. Шуликов. Использование палеонтологических данных при прогнозной оценке карбонатного сырья (на примере Самарской Луки) . . . . .	131

Н.И. Афанасьева. Роль фациальных условий в формировании состава диатомитов нижнепалеоценовых отложений Среднего Поволжья . . . . .	136
М.М. Марфенкова. Биостратиграфические исследования в Каратауском рудном районе (Южный Казахстан) . . . . .	141
П.В. Семенов, В.П. Семенов, В.Н. Селезнев, В.Г. Шпуль. О роли палеонтологических исследований в установлении генезиса полезных ископаемых осадочного чехла Воронежской антеклизы . . . . .	146
П.М. Китаев, В.И. Дурникин. Связь водорослей с литологией и фациями среднекаменноугольных отложений Западного склона Среднего Урала . . . . .	150
О.А. Шербаков. Использование литолого-палеонтологических особенностей отложений для выделения палеоструктурных элементов при палеогеографическом картировании . . . . .	155
Резолюция XXVI сессии Всесоюзного палеонтологического общества . . . . .	158

СОВРЕМЕННЫЕ ЗАДАЧИ ПАЛЕОНТОЛОГИИ  
И БИОСТРАТИГРАФИИ В РАЗВИТИИ  
МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ

Труды XXVI сессии  
Всесоюзного палеонтологического общества

Утверждено к печати  
Всесоюзным палеонтологическим обществом

Редактор издательства И.Н. Ионина  
Технический редактор В.В. Шиханова  
Корректор О.В. Олендская

ИБ № 21016

Подписано к печати. 20.03.84. М-38048. Формат 60x90 1/16. Бумага  
офсетная № 2. Печать офсетная. Усл. печ. л. 11+0.25 вкл. Усл. кр.-отт.  
11.50. Уч.-изд. л. 13.10. Тираж 850. Тип. зак. № 826. Цена 2 р.

Издательство „Наука“. Ленинградское отделение  
199164, Ленинград, В-164, Менделеевская лин., 1

---

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

УДК [551.7+56] : 553.04

Палеонтология, стратиграфия и освоение минеральных ресурсов (Вступительное слово). Соколов Б.С. - В кн.: Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Труды XXVI сессии ВПО. Л., „Наука“, 1984, с. 3-15

Рассматривается роль палеонтологии и стратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы страны. Отмечается опасность недооценки роли палеонтолого-стратиграфических исследований в геологии и недостаточное использование палеонтологической информации теоретической биологией.

УДК 55(092):551.7

Д.В. Наливкин и геология, стратиграфия и палеонтология Урала. Эйвор О.Л. - В кн.: Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Труды XXVI сессии ВПО. Л., „Наука“, 1984, с. 15-20.

Д.В. Наливкин проводил полевые геологические исследования на Урале начиная с 20-х годов и посвятил его геологии, стратиграфии и палеонтологии более 40 работ, в том числе ряд монографий. Он выделил в разрезе Урала силур, ордовик, кембрий, протерозой и многие ярусы.

УДК 551.734.2(474)

Раннедевонский перерыв в Прибалтике. Наливкин Д.В. - В кн.: Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Труды XXVI сессии ВПО. Л., „Наука“, 1984, с. 20-21.

Раннедевонский перерыв представляет собой крупное явление, широко распространенное на многих континентах. Описывается раннедевонский перерыв Прибалтики и дается его биостратиграфическая характеристика.

УДК 550.86:553.04

Значение палеонтологического метода для поисков месторождений полезных ископаемых. Боровиков Л.И. - В кн.: Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Труды XXVI сессии ВПО. Л., „Наука“, 1984, с. 22-26.

Успешное ведение поисков различных полезных ископаемых непосредственным образом зависит от правильного определения возраста обследуемых толщ. В ряде случаев тщательные поиски органических остатков в так называемых немых древних толщах дают положительные результаты, вследствие чего меняются представления не только о возрасте, но и о генезисе толщ, содержащих эти органические остатки. В статье приводится ряд таких примеров.

Лит. - 8 назв.

УДК [56:551.7] : 553.04(470.5)

Роль и задачи биостратиграфических исследований в развитии минерально-сырьевой базы Урала. Попов Б.А., Папулов Г.Н.,

Брейвель М.Г., Ходалевиц А.Н. - В кн.: Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Труды XXVI сессии ВПО. Л., "Наука", 1984, с. 27-31.

Стратиграфо-палеонтологический метод всегда был наиболее надежной основой при геологических исследованиях осадочных толщ фанерозоя. В последнее время этот метод успешно применяется и для решения проблем стратиграфии древних архейско-протерозойских толщ Урала. Стратиграфо-палеонтологический метод сыграл неоценимую роль в освоении минерально-сырьевой базы страны. На Урале благодаря успешному применению этого метода были открыты месторождения бокситов, медных колчеданов, углей и других полезных ископаемых.

В настоящее время вызывает сильное беспокойство сокращение объема палеонтологических исследований во всех геологических организациях и подготовки квалифицированных кадров палеонтологов и биостратиграфов в вузах страны.

УДК 550.47:553.3.078

Живое вещество биосферы и экзогенная минерация. Лапо А.В. - В кн.: Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Труды XXVI сессии ВПО. Л., "Наука", 1984, с. 32-36.

Рассмотрены некоторые результаты новейших исследований, касающихся роли живого вещества при накоплении в осадочных толщах фосфора, железа, марганца, алюминия, золота и урана.  
Лит. - 24 назв.

УДК 550.86:553.98

Значение палеонтологии в нефтяной геологии. Месежников М.С., Степанов Д.Л. - В кн.: Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Труды XXVI сессии ВПО. Л., "Наука", 1984, с. 37-41.

Современная нефтяная геология нуждается в разнообразных и достоверных данных о структуре регионов, возрасте и взаимоотношениях слагающих их толщ. Палеонтологический метод, примененный на современном уровне, дает важную и точную информацию о возрасте, структурном плане и характере взаимоотношений продуктивных горизонтов и экранирующих толщ. Огромное значение палеонтологический метод имеет при палеогеографических реконструкциях древних седиментационных бассейнов, что имеет непосредственное отношение к прогнозированию коллекторов и экранов, определению биопродуктивности отдельных горизонтов, т. е. к самым актуальным проблемам нефтяной геологии.

Лит. - 6 назв.

УДК 551.7:553.98

Современное состояние и задачи стратиграфических исследований в нефтяной геологии. Максимов С.П., Безносов Н.В., Губарева В.С., Смирнов Л.Н., Собецкий В.А. - В кн.: Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Труды XXVI сессии ВПО. Л., "Наука", 1984, с. 42-46.

Характеризуется современное состояние стратиграфических исследований в нефтяной геологии. В качестве главной задачи выдвигается проведение эколого-стратиграфических исследований, а в организационном отношении – укрупнение стратиграфо-палеонтологических ячеек, работающих в нефтегазоносных регионах.

УДК 550.47:553.98

Значение молекулярной палеонтологии и молекулярной биогеохимии для развития осадочно-миграционной теории образования нефти. **Вассоевич Н.Б.**, Гусева А.Н., Лейфман И.Е. – В кн.:

Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Труды XXVI сессии ВПО. Л., „Наука, 1984” с. 46–50.

Молекулярная палеонтология и молекулярная биогеохимия изучают нефть как объект, содержащий хемофоссилии (молекулярные ископаемые). Анализ изменений хемофоссилий нефти позволяет дополнить геологические данные о процессах образования и превращения нефтей в природе.

УДК [56:551.76]:553.98.04 (571.1)

Использование палеонтологических данных при прогнозировании новых зон нефтегазонакопления в Западной Сибири. Пуртова С.И., Бочкарев В.С., Белусова Н.А., Глушко Н.К. – В кн.: Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Труды XXVI сессии ВПО. Л., „Наука”, 1984, с. 50–54.

На обширном фактическом материале рассмотрена роль палеонтологических исследований при прогнозировании нефтегазоносности мезозойских отложений Западной Сибири.

Лит. – 8 назв.

УДК [56:551.733.3/734.1]:553.98(571.1)

Значение палеонтолого-стратиграфических исследований для нефтепоисковых работ в палеозое Западно-Сибирской равнины.

Дубатолов В.Н., Обут А.М., **Юферев О.В.**, Краснов В.И. – В кн.: Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Труды XXVI сессии ВПО. Л., „Наука”, 1984, с. 54–58.

Из всех групп фауны для силура – нижнего девона Западной Сибири наибольшее значение имеют строматопораты, табуляты, тентакулиты, остракоды и конодонты, для среднего девона – среднего карбона – фораминиферы, в меньшей степени – табуляты и конодонты. Приведенные данные могут оказать влияние на поиски нефтегазоносных горизонтов в других районах Западной Сибири.

УДК [561:581.33]:551.763.1(571.1)

Роль палинологических исследований в стратиграфии и корреляции нижнемеловых нефтегазоносных отложений севера За-

падной Сибири. Стрепетилова В.Г., Пуртова С.И., Поповичева Л.В. - В кн.: Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Труды XXVI сессии ВПО. Л., „Наука“, 1984, с. 58-63.

На материале исследования нижнемеловых нефтегазоносных толщ севера Западной Сибири выделено и охарактеризовано пять палинокомплексов; приводится их сопоставление с одновозрастными палинокомплексами других регионов.

Лит. - 11 назв.

УДК 563.12:551.735/736.1:553.98 (470.4+470.5)

Роль изучения фораминифер карбона и нижней перми в открытии и освоении Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Софроницкий П.А., Золотова В.П., Лядова Р.А., Шербакова М.В. - В кн.: Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Труды XXVI сессии ВПО. Л., „Наука“, 1984, с. 63-67.

В изучении фораминифер провинции выделено 5 этапов: 1) 1878-1929 гг.; 2) 1930-1941 гг.; 3) 1941-1951 гг.; 4) 1952-1963 гг. 5) 1964-ныне. Указано значение остатков фораминифер для разработки дробной стратиграфии и использование ее для геологических построений, поисков, разведки, подсчета реальных и перспективных запасов углеводородов в провинции.

Лит. - 13 назв.

УДК 563.12:553.98

Остракоды как индикатор возможно нефтегазоносных рифовых структур. Гусева Е.А. - В кн.: Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Труды XXVI сессии ВПО. Л., „Наука“, 1984, с. 68-70.

Нижнепермские рифовые ассоциации остракод Приуралья обладают характерными морфологическими особенностями, отличающими их от других одновозрастных ассоциаций. Это дает возможность обнаруживать рифовые структуры по незначительным кускам керна.

Лит. - 1 назв.

УДК 564.53:551.761.1 (574)

О значении аммоноидей при изучении нефтеносных нижнетриасовых отложений Южного Мангышлака. Титов Б.И., Гаврилова В.А., Виноградова К.В. - В кн.: Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Труды XXVI сессии ВПО. Л., „Наука“, 1984, с. 70-77.

В статье приводится общая характеристика стратиграфических подразделений, выделенных в нижнетриасовых отложениях Мангышлака по аммоноидеям, что позволяет осуществлять детальную корреляцию разрезов по естественным обнажениям и скважинам.

Полученные данные позволили дополнить и уточнить стратиграфическую схему нижнего триаса, предложенную ранее для запада Горного Мангышлака, и распространить ее на всю терри-

торию полуострова. При этом пополнены ранее известные комплексы аммоноидей, характеризующих отдельные подразделения.

Лит. - 14 назв., табл. - 1.

УДК [551.73 : 56] : 553.98(470,43)

Палеонтология и стратиграфия в нефтяной и газовой геологии Куйбышевского Поволжья. Семенова Е.Г., Голодовкина Г.Е. - В кн.: Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Труды XXVI сессии ВПО. Л., „Наука“, 1984, с. 77-81.

В докладе рассматривается научное и практическое значение палеонтологии и стратиграфии в изучении палеозойских отложений Куйбышевской области с целью выявления и корреляции нефтяных и газовых пластов и покрышек.

УДК [551.73:56] : 553.98 (470.311)

О некоторых перерывах в нижнем палеозое Московской синеклизы в связи с решением проблемы нефтегазоносности. Прокофьев В.А. - В кн.: Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Труды XXVI сессии ВПО. Л., „Наука“, 1984, с. 81-86.

В работе приводятся некоторые палеонтологические данные по обоснованию перерывов в осадконакоплении в нижнем палеозое Московской синеклизы. По результатам обработки скважин и анализа палеонтологического материала высказывается мнение о существовании 4-5 перерывов в отложении этих осадков, из которых наиболее продолжительными являются предордовикский (средне-верхнекембрийский) и силурийско-раннедевонский.

Лит. - 16 назв.

УДК 551.734.5 (470.45)

Строение, палеоценозы и коллекторские свойства рифогенных построек верхнего девона западного борта Уметовско-Линевской депрессии (Волгоградское Правобережье). Даньшина Н.В., Климова Л.А. - В кн.: Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Труды XXVI сессии ВПО. Л., „Наука“, 1984, с. 86-92.

Рифогенные постройки борта Уметовско-Линевской депрессии подразделяются на три возрастных уровня: рудкинско-семилуцкий, алатырский и воронежско-линевский. Дается их литологическая характеристика, рассматриваются комплексы ископаемых организмов.

Лит. - 7 назв., рис. - 1.

УДК 56:551.734(084.2)(476-13)

Биостратиграфическая схема девонских отложений Припятской впадины и ее использование при поисках полезных ископаемых. Голубцов В.К., Кедо Г.И., Авхимович В.И., Демиденко Э.К., Кручек С.А., Некрята Н.С., Обуховская Т.Г., Пушкин В.И. - В кн.: Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Труды XXVI сессии ВПО. Л., „Наука“, 1984, с. 93-98.

В статье приводятся сведения о новой, значительно уточненной и детализированной палеонтологическими исследованиями последних лет стратиграфической схеме девонских отложений Припятской впадины, которая служит надежной основой при проведении поисково-разведочных работ на различные полезные ископаемые.

Лит. - 20 назв., табл. - 1.

УДК 552.57.086:561

Фитеральный анализ ископаемых углей. Дроздова И.Н., Лапо А.В., Михелис А.А. - В кн.: Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Труды XXVI сессии ВПО. Л., "Наука", 1984, с. 99-104.

Фитеральным анализом ископаемых углей называется определение морфологической и систематической принадлежности структурных растительных компонентов угля, осуществляемое путем микроскопического исследования углелитрографических препаратов. Систематизирован фактический материал, накопленный за двадцать лет развития фитерального анализа в нашей стране.

Лит. - 29 назв.

УДК 553.643.068.22/.24(26)

Биогенные факторы формирования фосфоритов на дне океана. Батурия Г.Н. - В кн.: Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Труды XXVI сессии ВПО. Л., "Наука", 1984, с. 104-108.

Современное фосфоритообразование на дне океана локализовано на шельфах и обусловлено комплексом гидрофизических, гидрохимических, биогенных, диагенетических и гидродинамических факторов. Формирование собственно фосфатных компонентов фосфоритов связано с биогенными процессами, включая извлечение фосфора из вод, осаждение его на дно, мобилизацию и первичную концентрацию в осадках.

Лит. - 16 назв.

УДК 551.734:553.3 (470.5)

Девонские рифы и их связь с вулканическими постройками, вмещающими медноколчеданные, медно-полиметаллические и полиметаллические месторождения Южного Урала. Степанова Г.А., Полярная Ж.А. - В кн.: Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Труды XXVI сессии ВПО. Л., "Наука", 1984, с. 108-114.

Девонские рифы тесно ассоциируют с вулканическими постройками, вмещающими медноколчеданные, медно-полиметаллические месторождения Южного Урала. Раннедевонские и раннеэйфельские рифогенные постройки приурочены к западной прибортовой части Уральской эвгеосинклинали. Позднейфельские и живетские рифогенные постройки развивались в центральной части эвгеосинклинали. Франские и фаменские рифогенные постройки приурочены к бортовым частям наложенных прогибов и связаны с затуханием вулканической деятельности в регионе.

Лит. - 7 назв., рис. - 1.

УДК 551.734:553.492.1(470.5)

Использование палеонтологических данных при прогнозировании месторождений девонских бокситов на восточном склоне Приполярного Урала. Ерошевская Р.И., Петров С.Д., Большун Г.А., Першина А.И., Максимова И.В. - В кн.: Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Труды XXVI сессии ВПО. Л., „Наука“, 1984, с. 115-121.

В статье приведены материалы по расчленению разрезов нижнего и среднего девона, вскрытых при поисковых работах на бокситы в пределах Маньтурской, Пельмской и Ятринской площадей, позволившие пересмотреть оценку перспектив бокситоносности изученных районов.

Лит. - 5 назв.

УДК 551.734:56:553.492.1(470,5)

О стратиграфическом положении субровских бокситов Урала в свете новых палеонтологических данных. Сапельников В.П., Мизенс Л.И., Снигирева М.П. - В кн.: Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Труды XXVI сессии ВПО. Л., „Наука“, 1984, с. 121-125.

В свете новых палеонтологических данных, полученных на основе изучения конодонтов, тентакулитов и брахиопод, возраст кровли бокситов субровского горизонта на восточном склоне Северного Урала в настоящее время определяется как раннеэмский (раннедевонский), а не среднедевонский (эйфельский), как считалось прежде.

Лит. - 18 назв.

УДК 563.713(470.5)

Анализ амфиоровых сообществ в бокситоносных отложениях Урала. Богоявленская О.В., Федоров М.В. - В кн.: Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Труды XXVI сессии ВПО. Л., „Наука“, 1984, с. 125-130.

Кратко излагаются результаты ревизии рода *Amphipora*. Устанавливаются два экологических типа амфипор: амфиоровый луг, амфиоровая банка. Впервые отмечается связь амфипор с рифогенными отложениями (амфиоровая банка). Амфиоровые луга сопровождают бокситоносные горизонты и формируются в опресненных мелководных бассейнах. Наличие разрушенных ценозоемов свидетельствует о близости береговой линии.

Лит. - 11 назв., рис. - 6.

УДК [56:551.7] : 553.55(470.43)

Использование палеонтологических данных при прогнозной оценке карбонатного сырья (на примере Самарской Луки). Муравьев И.С., Григорьева А.Д., Ермошкин Н.В., Шуликов Е.С. - В кн.: Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Труды XXVI сессии ВПО. Л., „Наука“, 1984, с. 131-136.

При широком использовании палеонтологических данных определены главные критерии прогнозной оценки карбонатного сырья (стратиграфические, фашиально-литологические, структурные), которые позволили дифференцировать его и подсчитать запасы по отдельным видам.

Лит. - 2 назв., рис. - 1.

УДК 552.581:551.781(470.4)

Роль фашиальных условий в формировании состава диатомитов нижнепалеоценовых отложений Среднего Поволжья. Афанасьева Н.И. - В кн.: Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Труды XXVI сессии ВПО, Л., „Наука“, 1984, с. 136-141.

На изученном материале показано, что наиболее высококачественные диатомиты приурочены к зонам со спокойным гидродинамическим режимом и незначительным привнесом терригенного материала. Примером такого рода месторождений являются Инзенское и Атемарское.

Лит. - 7 назв.

УДК 551.735.1:563.12(574.5)

Биостратиграфические исследования в Каратауском рудном районе (Южный Казахстан). Марфенкова М.М. - В кн.: Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Труды XXVI сессии ВПО, Л., „Наука“, 1984, с. 141-146.

Рассматривается стратиграфия и зональное расчленение отложений турнейского яруса по фораминиферам, проводится описание байджансайского и оргайлысайского биостратиграфических горизонтов, выделенных впервые.

Лит. - 6 назв.

УДК 56:553.06(470.324)

О роли палеонтологических исследований в установлении генезиса полезных ископаемых осадочного чехла Воронежской антеклизы. Семенов П.В., Семенов В.П., Селезнев В.Н., Шпуль В.Г. - В кн.: Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Труды XXVI сессии ВПО, Л., „Наука“, 1984, с. 146-150.

На территории Воронежской антеклизы, помимо осадочных месторождений (писчий мел, мергели), существуют и месторождения инфильтрационной группы (кремнистые, фосфатные и железистые породы), образовавшиеся путем метасоматического замещения карбонатных илов. Палеонтологические исследования позволили дать научно обоснованный прогноз распределения этих видов полезных ископаемых.

Лит. - 14 назв.

УДК 551.735:56(470.5)

Связь водорослей с литологией и фашиями среднекаменноугольных отложений западного склона Среднего Урала. Китаев П.М.,

Дурникин В.И., - В кн.: Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Труды XXVI сессии ВПО. Л., „Наука“, 1984, с. 150-154.

Изучение комплекса осадков морского мелководья позволило установить идеализированную последовательность в соотношении фаунистических поселений, в направлении от побережья в сторону открытого моря образующих определенные фациальные ряды. Выделяются три группы поселений, каждая из которых обладает определенным водорослевым сообществом. Водоросли способствуют увеличению степени сопротивляемости пород к уплотнению и оказывают благоприятное влияние на процесс формирования коллекторов биопустотного характера.

Лит. - 2 назв., рис. - 1.

УДК 551.735:551.8(470.5)

Использование литолого-палеонтологических особенностей отложений для выделения палеоструктурных элементов при палеогеографическом картировании. Щербаков О.А. - В кн.: Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Труды XXVI сессии ВПО. Л., „Наука“, 1984, с. 155-158.

Выделение элементов франско-турнейского структурного плана является одним из основных вопросов при изучении каменноугольных отложений Западного Урала и Приуралья. Каждому элементу отвечает определенная структурно-фациальная зона. Структурно-фациальная зональность определялась распространением Камско-Кинельской системы прогибов, составными частями которой являлись депрессионные и бортовые зоны прогибов, а также области поднятий и сводов. В статье приводятся прямые и косвенные признаки для выделения отмеченных зон. Это имеет большое значение для поисков горючих полезных ископаемых, так как с бортовыми зонами прогибов в Волго-Уральской области связаны большинство месторождений нефти и наиболее крупные залежи каменных углей.

Лит. - 7 назв., табл. - 1.

2 р.

4192



„НАУКА”  
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ