

(Stohlgren et al., 1999, 2008). Вероятно, ненасыщенность была характерна и для многих палеосообществ, что способствовало как родообразованию, так и вселению новых родов.

В ходе работы были также получены некоторые неожиданные результаты, интерпретация которых потребует дополнительных исследований. Так, было показано, что крупные таксоны морских животных подразделяются на две группы по характеру своей эволюционной динамики в мезозое и кайнозое. Многие группы (гастроподы, двустворки, мшанки, фораминиферы, ракообразные, хордовые) в кайнозое перешли к жизни в гораздо более разнообразных (по сравнению с мезозоем) сообществах, причем переход сопровождался ускоренной диверсификацией этих таксонов. Те крупные таксоны, которые в кайнозое продолжали жить в сообществах, примерно таких же по уровню разнообразия, как те, в которых они жили в мезозое (иглокожие, кораллы, брахиоподы, губки), не демонстрируют ускоренной диверсификации в кайнозое. В ряде случаев, возможно, имели место долговременные эволюционно-экологические эффекты, которые могли приводить к тому, что сходные изменения количественных показателей в эволюции разных таксонов происходили со значительным сдвигом во времени.

Работа выполнена при поддержке Программ Президиума РАН «Биологическое разнообразие» и «Происхождение биосферы и эволюция гео-биологических систем, Подпрограмма II» и РФФИ (проект 09-05-01009).

О.Р. Минаева (ГИ СО РАН, Улан-Удэ)

## ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ПАЛИНОФЛОР В ВЕРХНЕМ ДЕВОНЕ ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ

Из растительных микрофоссилий в ископаемом состоянии наилучшим образом сохраняются миоспоры. Их ассоциации наиболее полно отражают таксономическое разнообразие растительных сообществ, а изменения морфологии спор – эволюционные события в жизни растений. В Западном Забайкалье на основании изучения закономерностей распространения миоспор выделены вспомогательные биостратиграфические подразделения в ранге слоев с палинофлорой, отражающих последовательные этапы в развитии верхнедевонских растений (Минаева, 2003). В регионе намечены два этапа в развитии позднедевонской растительности – франский и фаменский.

Основанием для выделения франского этапа стало широкое распространение спор археоптерисовых *Archaeopterisaccus* с плотной эндэксиной и неравномерно развитой ячеистой эктэксиной. Археоптерисаккусы приурочены к узкому стратиграфическому интервалу, имеют широкое географическое распространение и являются очень важной группой для стратиграфических корреляций. Для франского этапа также характерно широкое распространение спор прогимносперимовых растений родов *Geminospora* и *Archaeozonotriletes*, с различной степенью разделения и утолщения экзины и разнообразной орнаментацией, и появление спор с пленчатым периспорием *Hymenozonotriletes*, *Spelaeotriletes*, *Cristatisporites*. Эта группа спор, продуцентами которых были плауновидные растения появляется на границе живецкого и франского веков.

Во франском этапе выделяются три фазы в развитии наземной растительности. Самая ранняя, первая фаза, отвечает тиманско-саргаевскому времени. Она установлена в объеме слоев с палинофлорой *Contagisporis optivus*–*Hymenozonotriletes krestovnikovii* (по Avkhimovich et al., 1993), ведущую роль в которых играют виды рода *Geminospora* с мелкобугорчатой скульптурой экзины – *Geminospora micromanifesta* и его варианты, *G. micromanifesta* var. *crispus*, *G. micromanifesta* var. *limbatus*, *G. micromanifesta* var.

colatatus, *G. compta* var. *densispinosus*, постоянно присутствуют патинатные *Tholisporites variabilis*. В верхней части слоев появляются споры с пленчатым периспорием *Hymenozonotriletes tichomirovii*, *H. monoloris*, *H. efremovae*, *H. kaljudschnae*, *H. duplex*, *H. trisulcus*, которые выше по разрезу переходят в число доминант. Верхняя часть слоев этого уровня может рассматриваться как живецко-франский фитостратиграфический рубеж (Тельнова, 2005). Вторая фаза выделена в объеме одного подразделения – слоев с *Geminospora semilucensis*–*Perotriletes donensis*, характеризующихся развитием спор *Geminospora nalivkini*, *G. basilara*, *G. rugosa*, *G. aurita*, *G. micromanifesta*, *G. parvibasilaria*, *Tholisporites variabilis*, *T. variabilis* var. *insignis*, *Hymenozonotriletes argutus*, *Auroraspora varia*. Третья фаза франского этапа выделена в объеме двух слоев с *Archaeoperisaccus ovalis*–*Verrucosisporites grumosus* и *Cristatisporites deliquescens*–*Verrucosisporites evlanensis*. В спектрах доминируют археоперисакусы и споры с пленчатой экзиной *Diaphanospora rugosa*, *Auroraspora speciosus*, *Spelaotriletes hopericus*, *Hymenozonotriletes argutus*, *Cristatisporites deliquescens*, с утолщенной эктэксиной и бугорчатым цингулюмом *Archaeozonotriletes polymorphus*, *A. devonicus*, *Cymbosporites acanthaceus*, *Lophozonotriletes torosus*, *L. tylophorus*, *L. uncessus*, *L. crassatus*.

Фаменскому этапу соответствуют две фазы в развитии наземной споровой растительности. Первая отвечает двум фитостратиграфическим подразделениям *Corbulispora vimineus*–*Geminospora vasjamica* и *Cyrtospora cristifer*–*Diaphanospora zadonica*. Эта фаза характеризуется развитием спор *Hymenozonotriletes limpidus*, *Auroraspora rectiformis*, *Diaphanospora rugosa*, *D. zadonica*, *Hymenozonotriletes mancus*, *Leiozonotriletes turbinatus*, *Archaeozonotriletes intricatu*, *A. intertextus* var. *luteolus*, *Geminospora vasjamica*, *Cymbosporites acanthaceus*, *Duptyotriletes varius*, *Lophozonotriletes proscurrus*, *L. grandis*, *L. torosus*, *Veruciretusotriletes palida*. На вторую, позднюю фазу фаменского этапа в развитии наземной споровой растительности, приходится формирование отложений с комплексами миоспор слоев с *Diducites versabilis*–*Grandispora famenensis* и *Retispora lepidophyta*. Для первой половины этой фазы характерно развитие спор *Knopisporites dedaleus*, *Archaeozonotriletes delicatus*, *A. vietus*, *A. acanthaceus*, *A. illepidus*, *Discernisporites golubnicus*, *Auroraspora varia*, *Hymenozonotriletes varius* var. *minor*, *H. comptus*, *H. imperfectus*, *Diducites versabilis*, *Chomotriletes vedugensis*. Для второй половины поздней фазы фаменского этапа характерно наличие миоспор *Retispora lepidophyta*, *Retispora lepidophyta* var. *minor*, *Retispora lepidophyta tenera*, *Auroraspora varia*, *Archaeozonotriletes formosus*, *A. polymorphus*, *Geminospora aculeiformis*, *Stenozonotriletes laevigatus*, *S. manifestus*, *Lophozonotriletes proscurus*, *L. curvatus*, *Verrucosisporites grumosus*, *Zonotriletes vulgaris*, *Dictyotriletes incertus*, *Grandispora famenensis*, *Lophotriletes rugosus* var. *minor*, *Acanthotriletes rugatus*, *A. crenatus*, *A. hebetis*. На этом уровне фиксируется второй пик в развитии девонских палинофлор, среди которых преобладают споры «*lepidophyta*». Этот фитостратиграфический рубеж соответствует границе девонской и каменноугольной систем.

Фазы развития растительности, отвечающие фитостратиграфическим зонам *Lagenosporites immensus* и *Cornispora varicornata* среднего фамена в регионе либо пока не обнаружены, либо на это время приходился перерывы в осадконакоплении.

Таким образом, франский и фаменский века характеризуются развитием археоптерисовых, первые представители которых появились в живецкое время, а затем на протяжении практически всего верхнего девона, растет их видовое разнообразие. В позднефранское время второй доминирующей группой становятся споры плауновидных, новые виды которых появляются в нижнем фране. В палиноспектрах позднедевонского времени появляются папоротникообразные и первые членистостебельные. Существенное отличие флористических сообществ обнаруживается в завершающий этап их развития, на границе

верхнего девона с карбоном, когда появляются прогимноспермовые. Они наиболее близки к археоптерисовым, продуцирующим споры «*lepidophyta*» (Тельнова, 2005).