

В. А. КРАСИЛОВ, Т. М. АЛЕКСЕЕНКО

СМЕНА РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ И ЭКОСТРАТИГРАФИЯ МИОЦЕНА ЮЖНОГО ПРИМОРЬЯ

В миоцене выделено шесть последовательных растительных сообществ. Их смена отражает крупный климатический цикл: похолодание в начале миоцена (начало устьявыдовского времени), потепление вплоть до климатического оптимума реттиховского времени и затем снова похолодание. Переломный момент в эволюции климата отражается сменой каштановых тафоценозов буковыми, по-видимому, приуроченной к концу среднего или началу позднего миоцена.

Несмотря на значительные успехи, достигнутые в последние годы в изучении стратиграфии кайнозойских отложений, проблема корреляции морских и континентальных разрезов в наши дни стоит так же остро, как и десятки лет назад. Традиционные методы, опирающиеся на совместные находки морских беспозвоночных и наземных растений в разрезах паралических толщ, не всегда дают удовлетворительные результаты, так как подобные разрезы редко содержат полноценный палеоботанический материал. В то же время богатейшие местонахождения растений в пресноводных отложениях еще недостаточно привлекаются для решения стратиграфических задач. Экостратиграфический подход, по-видимому, позволит существенно сократить потери палеонтологической информации, так как предполагает корреляцию разнофациальных отложений на основе параллелизма палеосукцессий, отражающего действие общих факторов, в частности климата (параллелизм клисерий).

Южное Приморье — один из районов Дальнего Востока, где известны крупные местонахождения кайнозойских растений. Поскольку пресноводные толщи здесь не соприкасаются с морскими, этот район до сих пор не считали перспективным для решения общих вопросов стратиграфической корреляции. Попытаемся показать, что в экостратиграфическом плане приморские таофлоры весьма перспективны. Начало их изучению положил А. Н. Криштофович [8, 9]. Т. Н. Байковская описала большие коллекции, собранные Е. П. Денисовым [2]. В последние годы обширные исследования проведены Р. С. Климовой, которой целиком принадлежит заслуга обоснования миоценового возраста флор реттиховского типа [1, 3—6]. Однако для реконструкции палеосукцессий недостаточно флористических списков, в которых, как правило, повторяются одни и те же названия. Необходимо выяснить отношения доминирования и выделить последовательность смены доминирующих видов. Такая работа проделана для крупных местонаждений п-ва Речного, Реттиховского месторождения, западного берега оз. Ханка и долины р. Раздольной. В отложениях, которые мы относим к миоцену, выделено шесть типов сообществ.

1. *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry — *Alnus schmalhauseni* Grub., нижняя часть стратотипа устьявыдовской свиты на п-ве Речном. Это сообщество сменяет термофильную олигоценовую флору с *Zelkova ungeri* Kov. и *Laugaseae*, отражает общее ухудшение климатических условий и может быть условно сопоставлено с японской флорой Аниаи (ранний миоцен), хотя в этой последней *Trochodendroides* не играет существенной роли. Более близкие аналоги флоры Аниаи, возможно, будут найдены в базальных слоях устьявыдовской свиты, палеоботанически пока слабо изученных.

2. *Castanea miomollissima* Hu et Chaney — *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, средняя часть стратотипа устьявыдовской свиты на

п-ве Речном. Абсолютное преобладание *Castanea miomollissima* позволяет сопоставить это сообщество с японскими среднемиоценовыми флорами типа Дайдзима, особенно с местонахождениями Йоснока и Вакамацу на Хоккайдо [12, 13].

3. *Castanea miomollissima* Hu et Chaney — *Betula palibinii* Akhmet. — *Quercus kobatakei* Tanai et Yok., Реттиховка, линзы глин в угленосной толще. Характерно исключительное разнообразие хвойных [5]. Заметную роль играют двудольные с цельнокрайними листьями, обычна *Engelhardtia*. Корреляция со среднемиоценовыми флорами Японии не вызывает сомнений. Реттиховское сообщество принадлежит той же группировке *Castanetum*, что и предыдущее. Можно предположить, что флора Реттиховки несколько моложе, так как не содержит реликтового вида *Trochodendroides*.

4. *Fagus* — *Carpinus megabracteata* Hu et Chaney, пачка туфопечаников, туффитов и диатомитов на западном берегу оз. Ханка, севернее пос. Ново-Качалинск. В восьми местонахождениях, расположенных на одном стратиграфическом уровне, листья бука (ранее были ошибочно определены как *Quercus miovariabilis* Hu et Chaney) составляют до 50% всех растительных мегафоссилий. Среди хвойных доминирует *Taxodium*. Отметим также находки *Comptonia* и *Ailanthus*. Ханкайские тафоценозы соответствуют японской тафофлоре Абура, происходящей из диатомитов свиты Куннуи, развитых на западном побережье Хоккайдо [12, 13]. Здесь также листья бука составляют до 74%.

5. *Fagus protojaponica* K. Suzuki — *Ulmus drepanodonta* Grub., характерно для нижних горизонтов устьсуйфунской свиты (основное местонахождение в железнодорожной выемке севернее пос. Нежино). Это полидоминантное сообщество, в котором бук, ильм, клен и граб имеют почти равную численность.

6. *Alnus schmalhauseni* Grub. — *Ulmus drepanodonta* Grub., происходит из туфов устьсуйфунской свиты, обнаженных на левом берегу р. Сиреневки в 9—10 км выше устья. Туфы прослеживаются на протяжении 1 км и содержат самое богатое захоронение растений устьсуйфунской свиты, открытое Е. П. Денисовым. На долю *Alnus schmalhauseni* приходится более половины всех мегафоссилий. Среди хвойных доминируют *Taxodium*.

Таким образом, выделение сообществ по доминантам выявляет резкие изменения растительности в течение миоцена. К началу миоцена в Южном Приморье, как и в Японии, относятся тафофлоры, в которых доминируют *Betulaceae*. Они отражают ухудшение климатических условий. На более высоком стратиграфическом уровне на первый план выдвигаются сообщества с *Castanea*, свидетельствующие о начавшейся амелиорации климата. Эта тенденция кульминирует во время формирования флороносных слоев Реттиховки. Исключительное разнообразие хвойных и заметное участие видов с цельнокрайними листьями позволяют говорить о климатическом оптимуме.

Большой интерес представляет соотношение «каштановых» и «буковых» тафоценозов. Первые наиболее типично представлены в угленосной толще Реттиховки, вторые — в захоронениях западного берега оз. Ханка. Современными аналогами этих миоценовых группировок считают каштановые и буковые леса Японии. Пояс каштановых лесов на Хонсю развит в пределах отметок 600—1300 м над ур. м., выше его сменяет пояс буковых лесов. Японские палеоботаники относят каштановые и буковые тафофлоры к одному стратиграфическому горизонту Дайдзима, считая, что первые отражают растительность нижней части склонов, вторые — более высоких гипсометрических уровней (предполагается, что поясная структура миоценовой растительности аналогична современной). Однако буковые тафофлоры, приуроченные к свите Куннуи и ее стратиграфическим эквивалентам, залегают стратиграфи-

чески выше каштановых (свиты Йосиока и Футорогое-зава). Стратиграфические взаимоотношения между реттиховской и ханкайской тафофлорами непосредственным прослеживанием последовательности залегания установить невозможно, однако ханкайские тафоценозы по многим особенностям (доминирование *Taxodium*, участие мелколистных розоцветных) ближе к более молодым устьсуйфунским, чем к реттиховскому. Все это свидетельствует о смене во времени каштановых лесов буковыми в результате нисходящей миграции вертикальных поясов.

Одновременно происходит резкое сокращение разнообразия хвойных и содержания видов двудольных с цельнокрайними листьями, замещение доминирующей в реттиховском и более древних сообществах метасеквойи болотным кипарисом. Монодоминантность ханкайских тафоценозов также резко контрастирует с полидоминантностью растительности реттиховского времени. По-видимому, мы имеем дело с важным переломным моментом в эволюции климата.

Устьсуйфунские сообщества отражают дальнейшее развитие тенденции, наметившейся в ханкайское время и приведшей в конце концов к деградации буковых лесов в Южном Приморье. Выпадает также ряд термофильных видов, еще сохранившихся в ханкайских сообществах. Мелколистность доминирующих видов и преобладание *Betula-seae* сближают устьсуйфунские тафоценозы с содержащимися в нижней части устьдавыдовской свиты. Вид *Alnus schmalhauseni* обнаруживает два пика численности — в начале и в конце миоцена.

Таким образом, намечается климатический мегацикл, отвечающий миоцену, с пессимумами в начале устьдавыдовского и в устьсуйфунское время и с оптимумом в реттиховское время. Есть основания говорить о таком же ходе событий на Японских островах. Привязка фаз развития дальневосточной миоценовой растительности к стандартной стратиграфической шкале пока представляет значительные трудности. Горизонт Дайдзима, по данным японских геологов, относится к бурдигалу — гельвету. В европейских странах, Северной Америке и Новой Зеландии также устанавливается среднемиоценовый климатический оптимум, приходящийся приблизительно на тот же стратиграфический интервал. В тортоне отмечается изменение климата в сторону похолодания, возрастание роли арктотретичных группировок в европейских флорах, в ряде случаев увеличение численности бука. Сокращение разнообразия хвойных и распространение *Comptonia* в Амурской области [7], замещение метасеквойи болотным кипарисом во флоре Масколл США [11], по-видимому, происходит на том же стратиграфическом уровне, что и аналогичные события в Приморье. Они фиксируют важнейший экостратиграфический рубеж. Есть основания полагать, что этот рубеж проходит в основании тортона Понто-Каспийской области, соответствующего среднему миоцену стандартной шкалы [10].

Авторы признательны Р. С. Климовой и Е. П. Денисову за помощь в полевых исследованиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахметьев М. А., Братцева Г. М., Климова Р. С. О возрастных аналогах энгельгартиевых слоев Кореи в Приморье. ДАН СССР, 1973, т. 209, № 1.
2. Байковская Т. Н. Верхнемиоценовая флора Южного Приморья. Л., «Наука», 1974.
3. Климова Р. С. О возрасте стратотипов надеждинской и устьдавыдовской свит. В кн. Инф. сб. № 7 Приморского геол. упр. Владивосток, 1971.
4. Климова Р. С. Новый вид *Retiposa* в миоценовых отложениях Приморья. В кн. Ископ. флоры и фитостратиграфия Дальнего Вост. Владивосток, 1973.
5. Климова Р. С. Миоценовые хвойные Реттиховки. В кн. Ископ. флоры Дальнего Вост. Владивосток, 1975. (Тр. Биол.-почв. ин-та, нов. сер. т. 27 (130).)

6. Климова Р. С. Fagaceae миоценовой флоры Западного Приморья. Палеонтол. жур., 1976, № 1.
7. Красилов В. А. Экспансия Comptonia и редукция хвойных в среднем миоцене. В кн. Ископ. флоры Дальнего Вост. Владивосток 1975. (Тр. Биол.-почв. ин-та, нов. сер. т. 27 (130).)
8. Криштофович А. Н. О третичной флоре бухты Посыет. Матер. по геол. и полез. ископ. Дальнего Вост., 1921, № 11.
9. Криштофович А. Н. Третичные растения с р. Амагу Приморской области. Матер. по геол. и полез. ископ. Дальнего Вост., 1921, № 15.
10. Berggren W. A., van Couvering J. A. The Late Neogene: Biostratigraphy, geochronology and paleoclimatology of the last 15 million years in marine and continental sequences. Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol., 1974, v. 16, N 1/2.
11. Chaney R. W. Conifer dominants in the Middle Tertiary of the John Day Basin, Oregon. Palaeobot., 1952, v. 1.
12. Tanaï T. Neogene floral change in Japan. J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., 1961, ser. 4, v. 11.
13. Tanaï T. Miocene Floras of southwestern Hokkaido, Japan, pt. 1. Composition and interpretation. Tertiary floras of Japan, Collab. Assoc. Comm. 80 th Anniv., Geol. Surv. Japan, Tokyo, 1963.

Биолого-почвенный институт
ДВНЦ АН СССР
Владивосток

Поступила в редакцию
6 декабря 1976 г.

V. A. Krasilov, T. M. Alexseenko

SUCCESSION IN PLANT COMMUNITIES AND MIOCENE ECOSTRATIGRAPHY OF SOUTH PRIMORIE

Six successive vegetational communities have been separated from Miocene time. Their successive change reflects a large climatic cycle: cooling in Early Miocene (Early Ust'-Davidov time), warming and climatic optimum in Rhaettikhov time, then back cooling. The culmination in the evolution of climate is characterized by the change of chestnut tree taphocaenosis to beech taphocaenosis being confined probably to Early Torton time.

УДК 552.323.5

В. А. ДУШИН

БАЗАЛЬТОИДЫ ДЕВОНСКОЙ ВУЛКАНИЧЕСКОЙ СЕРИИ СЕВЕРО-МИНУСИНСКОЙ ВПАДИНЫ

Описывается петрография, минералогия и петрохимия даек и мелких некков базальтоидов из девонской вулканогенной серии (D₁₋₂) Северо-Минусинской впадины. Эти породы сравниваются как с покровными основными эффузивами серии, так и с посткарбовыми некками Копьевского поднятия. Делается вывод о комагматичности субвулканических и эффузивно-пирокластических базальтоидов восточного обрамления Северо-Минусинской впадины и о резком отличии их от продуктов посткарбового магматизма.

В горном обрамлении Северо-Минусинской впадины широко распространены девонские вулканогенные породы, сопровождаемые дайками и мелкими некками базальтоидов. Такие тела не встречаются в осадочном живетском девоне и, по мнению И. В. Лучицкого, изучавшего подобные образования в районе Копьевского поднятия, «представляют собой либо корни излияний, либо тела, так или иначе тесно связанные своим происхождением с девонскими излияниями» [5]. Однако,