

УДК (561+551.8)782.1(571.6)

К ПРОБЛЕМЕ КОРРЕЛЯЦИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МИОЦЕНОВЫХ ФЛОР ЭПОХИ КЛИМАТИЧЕСКОГО ОПТИМУМА

© 2007 г. Б. И. Павлюткин, И. Ю. Чекрыжов

Представлено академиком А.И. Ханчуком 28.09.2006 г.

Поступило 09.10.2006 г.

В последние десятилетия в стратиграфии активно развивается направление, базирующееся на межрегиональной корреляции геологических и палеогеографических событий. В дальневосточном кайнозое одним из таких значимых событий является миоценовый климатический оптимум, под которым понимается повышение температурного фона, наступившее после продолжительной климатической депрессии второй половины олигоцена–начала миоцена и достигшее максимума в интервале перехода от раннего к среднему миоцену. Этому палеоклиматическому событию придается общепланетарное значение [1]. Оно зафиксировано на палеоклиматических кривых, построенных по результатам изучения изотопного состава карбонатов ископаемых морских организмов [2]. Наземные растения как известно также являются чувкими индикаторами климатических изменений, что позволяет использовать их не только для палеоклиматических реконструкций, но и при решении проблем стратиграфической корреляции осадочных толщ пространственно разобщенных районов. Последнее особенно важно для юга российского Дальнего Востока, где третичные отложения представлены преимущественно в континентальных фациях.

Считалось [1, 3 и др.], что в континентальном секторе климатический оптимум миоцена отражают флоры из так называемых энгельгардиевых слоев, впервые изученных на территории Кореи [4]. Позднее выяснилось [5], что аналоги этих слоев в Приморье подстилаются эоценовыми угленосными отложениями без признаков стратиграфического перерыва, а соответствующие флоры включают до 10% эоценовых растений, что поставило под сомнение их связь с миоценовым климатическим оптимумом. Тем самым актуальность проблемы поиска в Приморье флор, соответствующих

климатическому оптимуму миоцена, не была снята, и только в текущем году такая флора была обнаружена нами. Ее стратиграфическая позиция, таксономический состав и композиционные особенности в контексте решения корреляционных задач рассматриваются в данном сообщении.

Новая флора, для которой мы предлагаем название *нежинская* (син. – флора Нежино) обнаружена в бассейне нижнего течения р. Раздольной, в 3 км к северу от с. Нежино (рис. 1). Координаты местонахождения (т. 9180) – 43°29' с.ш. и 131°47' в.д. В структурном отношении изученный

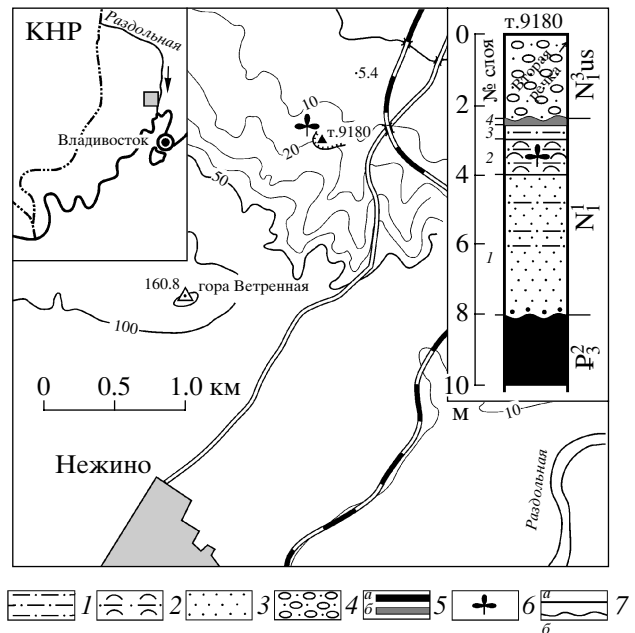


Рис. 1. Местонахождение флоры Нежино и фрагмент литолого-стратиграфической колонки (т. 9180). 1 – алевролит; 2 – туфоалевролит; 3 – песчаник среднезернистый, в основании – крупнозернистый; 4 – галечник; 5 – уголь бурый (а) и лигнитовый (б); 6 – растительные остатки; 7 – границы литологические (а), стратиграфические (б) несогласий.

Дальневосточный геологический институт
Дальневосточного отделения
Российской Академии наук, Владивосток

разрез приурочен к южной окраине Пушкинской впадины. Сборы ископаемых растений проводились в эксплуатируемом бурогольном карьере. Ниже приведено послойное описание разреза флоронной пачки в интервале глубин ~10–15 м. На угольном пласте Верхний подстилающей угленосной толщи верхнего олигоцена с размывом залегают:

1. Песчаник светло-серый слабосцементированный среднезернистый, в основании – крупнозернистый, с тонкими (до 5 см) прослойками алевролита с обильным лигнитизированным растительным детритом ... ≥ 4.0 м

2. Туфоалевролит желтовато-белый слоистый крепко сцементированный (цемент железистый и кремнистый) с линзами лапилливого туфа и прослоями (до 0.2 м) тонкослоистого серого алевролита; многочисленные отпечатки листьев и плодов по всему слою ... 1.0 м

3. Алевролит темно-оливковый с мелкоосколчатой отдельностью ... 0.2 м

4. Уголь лигнитовый, сильно разложившийся, рыхловатый ... 0.2 м

Разрез наращивается с размывом и стратиграфическим перерывом галечниками верхнемиоценовой усть-суйфунской свиты. Общая мощность пачки, немногим превышающая 5 м в типовом разрезе (т. 9180, см. рис. 1), в направлении к северу, к центральной части впадины увеличивается до нескольких десятков метров.

Коллекция ископаемых растений, включает немногим более 500 экземпляров отпечатков преимущественно листьев, реже плодов. В составе фитокомплекса абсолютно преобладает группа цветковых растений, хвойные (*Keteleeria*, *Larix*, *Pinus*, *Taxodium*, *Glyptostrobus*) представлены единичными экземплярами, еще реже встречаются папоротниковидные (*Osmunda*, *Dryopteris*). Однодольные образуют на контактах слоев скопления в виде обугленных фрагментов листьев, неопределимых часто даже до рода. Наибольшим таксономическим разнообразием характеризуются двудольные. Всего, по результатам предварительного изучения коллекции, установлено присутствие 92 видов, входящих в состав 57 родов, принадлежащих 31 семейству. Безусловных доминантов не выявлено, флора полидоминантная, причем главную роль в ней играют представители долинных ассоциаций: *Populus* (5 видов), *Salix* (6 видов), *Ulmus* (3 вида), *Zelkova*, *Pterocarya* (4 вида, листочки и плоды), *Carya*, *Juglans*. Не менее разнообразны и растения – обитатели склонов. К ним относятся прежде всего березовые (*Betula*, *Carpinus*, *Ostrya*), кленовые (*Acer*, 5 видов, в том числе и со сложным типом листа), розоцветные (*Sorbus*, 2 вида). Однако наиболее важным является присутствие термофильных родов, сегодняшние ареалы которых связаны с субтропиками и югом теп-

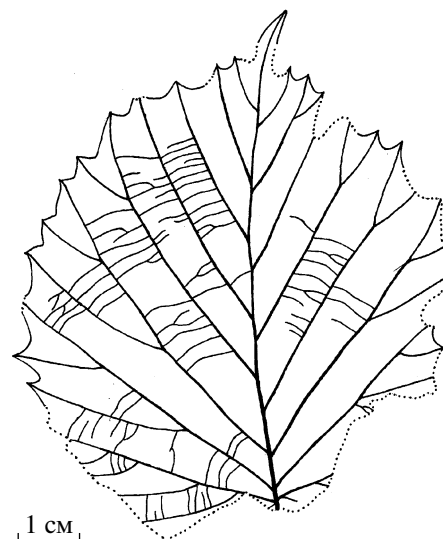


Рис. 2. *Davidia* sp. n. коллекция 9180, экземпляр 307.

лоумеренной области. Здесь в первую очередь следует указать на разнообразные древесные бобовые (*Cladrastis*, *Desmodium*, *Maackia*, *Indigofera*, *Spatholobus*) как один из явных признаков термофильности флоры. Кроме того, установлено присутствие *Magnolia*, *Liquidambar*, *Eucommia*, *Celtis*, *Ilex*, *Meliosma*, *Nyssa* (эндокарпы), *Alangium*, *Plex*, *Paliurus* (листья и плоды), *Cissus* (?), *Miscotropis*. Особый интерес представляет находка листьев *Davidia* (рис. 2) – одного из эндемичных растений горных лесов Юго-Западного Китая. Это первая находка данного монотипного рода в дальневосточных ископаемых флорах. *Davidia* представлена в коллекции 17 экземплярами хорошей сохранности. Участие лавровых (*Lindera*, *Litsea*) пока нуждается в уточнении. Флора Нежино обнаруживает связи по ряду таксонов с миоценовыми флористическими комплексами Приморья (синеутесовский, ханкайский, усть-суйфунский), а также флорами “оптимального” миоцена Японии (флоры *Utto*) и Китая (флора *Shanwang*). Вместе с тем для нее характерна четко выраженная оригинальность. Как и предполагалось, степень ее термофильности заметно ниже, чем у японских флор “оптимального” миоцена, в которых весьма заметны лавровые и вечнозеленые дубы (циклобалонописсы).

Центральным безусловно является вопрос о возрасте флоры Нежино. Из-за отсутствия элементов эоцена и раннего олигоцена, если не считать транзитных таксодиевых (*Taxodium*, *Glyptostrobus*), она не может рассматриваться в ряду эоцен-раннеолигоценовых флор. Никаких общих видов с умеренной флорой подстилающей позднеолигоценовой угленосной свиты у нее также нет. С другой стороны, она резко отличается в

композиционном плане от более молодой, среднемиоценовой ханкайской флоры. Последняя характеризуется безусловным доминированием бука (до 50%) во всех местонахождениях, а также обилием и разнообразием хвойных (свыше 30 видов [6]). Наиболее важным для решения проблемы возраста флоры Нежино, на наш взгляд, является присутствие в ней двух видов бука, имеющих сравнительно узкий стратиграфический диапазон. Один из них, *Fagus chankaica* T. Alexeeenko, характеризует средний миоцен Приморья, Кореи, а второй, *F. evenensis* Cheleb., известен в Приморье и на Сахалине в интервале поздний олигоцен–ранний миоцен и только на Камчатке он поднимается до среднего миоцена. В Приморье этот вид отмечен в раннемиоценовом фитокомплексе Синего Утеса. Это позволяет рассматривать флору Нежино как промежуточную между ханкайской и синеутесовской, а ее возраст – как соответствующий, более вероятно, второй половине раннего миоцена. Палеоботанические данные согласуются с радиоизотопной датой 17.1 ± 1.3 млн. лет, полученной трековым методом для прослоя вулканического пепла из рассматриваемой толщи, ранее сопоставлявшейся с усть-давыдовской свитой [7].

Обнаружение нами новой, термофильной миоценовой флоры имеет вполне определенные последствия для дальневосточной палеофлористики неогена. Считается [1], что в дальневосточном регионе климатический оптимум миоцена наиболее отчетливо проявился на территории Японии (Северный Хонсю) в составе двух сопряженных во времени ископаемых листовых флор: теплоумеренной *Aniaia*, связанной с континентальными угленосными отложениями, и субтропической *Daijima*, приуроченной к прибрежно-морским фациям. Первая предшествовала эпохе климатического оптимума (ее возраст отвечает первой половине раннего миоцена), вторая соответствует оптимуму. Палеоклиматическая сукцессия, разработанная на основе двух вышеупомянутых типов японских флор, была использована российскими палеоботаниками при решении вопроса о возрасте неогеновых флор Приморья [2, 8]. Однако “энгельгардиевые” флоры Приморья (Краскино, Ретиховка, Великая Кема, Демби), использованные в качестве аналогов флор *Daijima*-типе, помимо уже упомянутых особенностей, определяющих невозможность размещения их на миоценовом уровне, характеризуются присутствием коррелятивных таксонов с узким стратиграфическим диапазоном, но широким географическим ареалом. К ним относится трехлопастная плодовая обертка (брактя) орехового, отнесенная первоначально к *Engelhardia*, но позднее переведенная в другой род этого семейства – *Alfaropsis* [9]. Кроме того, “энгельгардиевые” флоры включают ряд специфических видов рода *Quercus*, в том числе неопределенной секционной принадлежности. Указанные

таксоны присутствуют также в составе “энгельгардиевых” флор Кореи и Японии, но они не обнаружены в типовых флорах *Daijima*. Эти таксономические особенности дальневосточных “энгельгардиевых” флор в сочетании с полученными для них данными других палеонтологических методов и результатами радиоизотопного датирования привели к пересмотру их возраста: он признан отвечающим раннему олигоцену [10]. В отношении Приморских флор этого типа данная точка зрения последовательно поддерживается Б.И. Павлюткиным [5, 6, 11].

Первоначальный выбор “энгельгардиевых” флор как соответствующих пику климатического оптимума миоцена представляется вполне логичным. Дело в том, что на начало 70-х годов прошлого столетия, когда была разработана указанная корреляционная схема, миоценовые флоры (усть-суифунская, ханкайская и синеутесовская), известные на территории Приморья, имели хорошо выраженный теплоумеренный облик. На роль аналога субтропических флор *Daijima*-типе подошли только “энгельгардиевые” флоры. Они, как и эталонная корейская *Kogeonweon*, термофильные, близкие к субтропическим, что и определило принятое решение. Упомянутые корреляционные построения [3, 8 и др.] привели к изменению взглядов на региональную стратиграфическую последовательность третичного комплекса Приморья и Приамурья. Ошибочность принятых решений, на наш взгляд, заключалась в недостаточном внимании к региональному климатическому фактору, ибо в тени оставался вопрос о климатических условиях, в которых формировались разновозрастные континентальные и островные флоры. При переносе на континент палеоклиматической ситуации, установленной для территории Японии, не учитывалось, что любой климатический (палеоклиматический в том числе) феномен применительно к конкретной территории проявляется через взаимодействие двух факторов: глобального и регионального. Конечный результат определяется их одно- или разнонаправленностью. В зависимости от этого они либо усиливают друг друга, либо, напротив, взаимно компенсируются. В данном регионе таким неучтенным фактором был восточно-азиатский зимний муссон, сформировавшийся еще в раннем олигоцене [12]. Именно он определяет негативные условия (низкие температуры и высокую сухость воздуха при малом количестве осадков), осложняющие зимовку растений и лимитирующие возможности произрастания некоторых из них. Территория Японии в значительной мере защищена от его влияния акваторией Японского моря и теплым течением Цусима. Следует заметить, что японские флоры *Aniaia*-типе и их Приморские аналоги, в частности флора Синего Утеса, сформировавшиеся до раскрытия Японского моря, датируемо-

го большинством геологов-тектонистов середины раннего миоцена [13, 14 и др.], близки как по степени термофильности, так и по таксономическому составу [6].

Позднее ситуация резко изменилась: после отделения территории нынешней Японии от Азиатского материка, вдоль западного обрамления японского архипелага эффект глобального потепления усилился влиянием теплого течения Цусима, в результате теплоумеренные флоры Aniai-типе сменились субтропическими флорами Daijima-типе. В материковом секторе побережья Японского моря общее повышение температурного фона было в значительной степени скомпенсировано негативным влиянием зимнего муссона, а для территории Приморья еще и холодным Приморским течением. Первым автором данного сообщения в качестве аналога флор Daijima-типе в Приморье было предложено [6] рассматривать ханкайскую флору, содержащую целый ряд довольно термофильных элементов, но все же заметно уступающую в этом отношении типовым японским флорам этого уровня. Ее возраст отвечает среднему миоцену. С учетом того, что между ней и флорой Синего Утеса, датируемой первой половиной раннего миоцена, довольно слабые флористические связи было высказано предположение о существовании в Приморье более термофильной промежуточной флоры, которая должна заполнить указанную лауну [6]. Теперь на эту роль с полным основанием может претендовать флора Нежино.

Из сказанного следует, что флоры “оптимального” миоцена Приморья, Кореи, а также о. Сахалин, формировавшиеся в условиях активного воздействия Восточно-Азиатского зимнего муссона и вне зоны влияния теплого течения Цусима, менее термофильные по сравнению с типовыми японскими флорами этого уровня. Данное обстоятельство принципиально важно при корреляци-

онных операциях с миоценовыми флорами умеренных широт дальневосточной окраины Азии, а также при разработке региональных стратиграфических схем, поскольку позволяет уменьшить риск крупных ошибок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ахметьев М.А.* // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1974. № 4. С. 134–143.
2. *Buchgard B.* // Nature. 1978. V. 275. P. 121–123.
3. *Аблаев А.Г.* Геология и история флор побережий Японского моря (в позднемиоценовое и третичное время). М.: Наука, 1978. 192 с.
4. *Huzioka K.* // J. Mining. Coll. Akita Univ. Ser. A. 1972. V. 5. № 1. P. 1–83.
5. *Павлюткин Б.И., Неволлина С.И., Петренко Т.И. и др.* // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2006. Т. 14. № 3. С. 116–129.
6. *Павлюткин Б.И.* Среднемиоценовая ханкайская флора Приморья. Владивосток: Дальнаука, 2005. 216 с.
7. *Павлюткин Б.И., Ганзей С.С., Короткий А.М.* // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1984. № 5. С. 128–132.
8. *Климова Р.С.* // Палеонтол. журн. 1976. № 1. С. 104–110.
9. Ископаемые цветковые растения России и сопредельных государств / Под ред. Л.Ю. Буданцева. СПб., 1994. Т. 3. 118 с.
10. *Tanai T., Uemura K.* // Trans. Proc. Palaeont. Soc. J. 1994. № 4. P. 342–365.
11. *Павлюткин Б.И.* // Палеонтол. журн. 2002. № 5. С. 106–114.
12. *Wang P.X.* In: Proc. Intern. Conf. Hong-Kong, 7–12 January 1983. Hong-Kong, 1984. P. 165–187.
13. *Ханчук А.И., Голозубов В.В., Горячев Н.А. и др.* В кн.: Геодинамика, магматизм и металлогения Востока России (2). Владивосток: Дальнаука, 2006. С. 880–897.
14. *Tsuchi R.* // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. 1990. V. 77. № 3/4. P. 355–365.