

ПАЛЕОГЕНОВЫЕ ФЛОРЫ ВОРОНЕЖСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ (ПО ДАННЫМ ПАЛИНОЛОГИИ)

В. Г. Шпуть

Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 1 сентября 2010 г.

Аннотация. Полученные палинологические материалы важны для решения вопроса о смене флор в палеогеновое время на территории Воронежской антеклизы. Рубеж эоцена и олигоцена характеризуется существенными глобальными климатическими изменениями (похолодание) и переменами в составе флор (переходные флоры). Началось преобразование субтропической флоры в теплоумеренную «тургайскую». Приводится флористическая характеристика региональных подразделений Воронежской антеклизы в палеогеновое время.

Ключевые слова: споры, пыльца, палинофлора, флора, растительность, субтропический климат, палеоцен, эоцен, олигоцен, палеогеновое время, общая шкала, горизонт, зона.

Abstract. Numerous palynological obtained are very important for solving a problem of flora changing in palaeogenic time on the territory under investigation. The boundary between Eocene and Oligocene is characterized by essential global climatic changes (fall of temperature) and by changes in flora composition (transitional floras). The conversion of subtropical flora into heat-moderate one of "turgaisky" began. Detailed floristical characteristic of the horizons of Voronezh anteclyse in Palaeogenic time is given.

Key words: spores, pollen, palynoflora, flora, vegetation, subtropical climate, Paleocene, Eocene, Oligocene, Palaeogenic time, common scale, horizon, zone

Введение

На протяжении геологической истории Воронежской антеклизы (ВА) в палеогеновое время состав флоры изменялся под влиянием меняющихся условий внешней среды, особенно климата, палеогеографии суши, крупных акваторий и эволюционных процессов внутри таксонов. Эти факторы воздействовали на растительный мир быстро или медленно, постепенно или резко, но они вызывали ответные реакции сопротивляющихся им растительных сообществ. Адаптация растений к переменным условиям среды обитания, стремление к сохранению устойчивости популяций и растительных сообществ при одновременных попытках экспансии и вытеснения конкурентов определяли таксономическое богатство и разнообразие флоры исследуемой территории. Происходило ее постоянное обновление за счет утраты одних и приобретения других таксонов на родовом и видовом уровнях. Необходимо отметить, что именно в кайнозой, по сравнению с предшествующими эрами фанерозоя, климатические реконструкции по палеоботаническим данным, в том числе и палинологическим, имеют более высокую степень достоверности. Принадлежность высших растений современным семействам и родам удается уста-

навливать с большей степенью надежности: если для начала палеогена идентифицируется 20–30 %, то для конца (олигоцен) – уже 80–85 %, причем для многих вымерших видов можно доказать их секционную принадлежность с выходом на близкородственные рецентные виды [1; 2].

Материалы и методы исследования

Первые сведения о палинологических исследованиях палеогена рассматриваемой территории приходятся на 50-е г. XX в. С. Н. Наумова [3] отнесла угленосную пасековскую толщу к верхнему, а Е. Д. Заклинская [4] к среднему олигоцену. В 1957 г. Я. М. Коваль [5] изучает богатейшую пасековскую флору и относит ее также к позднему олигоцену. Немногочисленные палинологические данные в связи со становлением метода по обоснованию местных стратиграфических подразделений палеогена Воронежской антеклизы приводятся в работе В. П. Семенова [6]. В 1980-х гг. С. В. Викулин производит сбор и занимается обработкой флоры из пасековских углей. Он делает вывод о ее раннеолигоценовом возрасте [7]. К концу 1980-х гг. палеофитологические исследования эоцен-олигоценовых отложений (кантемировский лист) осуществляет А. Б. Стотланд. Результаты его исследований в виде обобщенных спорово-пыльцевых комплексов публикуются в

1996 г. [3]. К сожалению, для этого уникального материала не приводятся диаграммы, неясно, как изменяется флористический состав и количественные характеристики таксонов во времени. Одновременно с нами палинологическими исследованиями разреза скважины 1141 (кантемировский лист), где вскрывается полный разрез пасековской свиты, занималась Л. А. Панова. Т. Е. Горбаткина, Ю. И. Иосифова [8] публикуют эти данные при описании новых стратиграфических подразделений палеогена: воробьевской и пасековской свит. Л. А. Панова так же, как и мы [9], указывает, что флора очень богатая и несет черты переходной от позднеэоценовой к типично олигоценовой. Из сказанного следует, что палинологические исследования палеогена Воронежской антеклизы имели фрагментарный характер, за исключением исследований, проводимых Ю. И. Иосифовой в конце XX в.

В конце XX и начале XXI в. рядом организаций проводились работы по геологическому, гидрогеологическому и инженерно-геологическому доизучению масштаба 1 : 200 000 нескольких листов, расположенных в пределах ВА. Изучались также листы, находящиеся в Восточной структурно-фациальной зоне палеогена ВА, которая отличается достаточно широким развитием отложений всех отделов палеогеновой системы, а также довольно полным и выдержанным строением разрезов. Благодаря работам по ГДП-200 мы имели возможность проведения детальных палинологических исследований как из опорных обнажений, так и скважин.

Выделение местных и региональных стратиграфических подразделений проводилось согласно легенде, разработанной по заданию Центрального регионального геологического центра [10]. В 2000 г. Бюро межведомственного стратиграфического комитета России выносит решение о принятии в качестве унифицированных стратиграфических схем палеогена четырех субрегионов Юга Европейской России [11], в том числе ВА. В региональной схеме для ВА в палеоцене выделяются сумской надгоризонт с псельским (палинозона или SP 1, 2) и мерлинским (SP 3) горизонтами, в нижнем эоцене – каневский (SP 4, 5), в среднем – бучакский (SP 6, 7), киевский (SP 8a, 8b), в верхнем – обуховский (SP 9), в олигоцене – межигорский (SP 10–12) и берекский, со змиевским подгоризонтом (SP 13–14), горизонты. В соответствии с Общей стратиграфической шкалой палеогена [10; 11] псельский горизонт относится к дат-зеландскому, мерлинский – к

верхам зеландского – танетскому, каневский – к ипрскому, бучакский – к лютетскому (низ), киевский – к лютет(верхи)-бартонскому, обуховский – к приабонскому, межигорский – к рупельскому, берекский (нижний) – к хаттскому ярусам.

Благодаря полученным данным удалось проследить влияние абиотических событий на биотические, как то: развитие флоры и растительности не только для крупных временных интервалов (веков, эпох, периодов), но и для времени формирования региональных стратиграфических подразделений. Это важно в связи со сложностью стратиграфии палеогена.

Не вдаваясь в эволюционно-генетические причины вымирания и появления новых форм растительных организмов, сделаем попытку конкретно оценить таксономические потери и приобретения во флорах ВА в ходе палеогеновой истории. Зонально-климатическая ее дифференциация практически не выражена. Регион отличался весьма сходным по температурно-влажностным параметрам климатом. Более или менее крупные флуктуации климата наблюдались лишь в начале–середине эоцена (потепление) и на рубеже эоцено-олигоцена, когда произошел достаточно быстрый переход от «теплой» (парниковой) к «холодной» (криогенной) биосфере» [2], повлекший за собой экспансию умеренной флоры в более низкие широты. Последнее подтверждается полученным нами новым палинологическим материалом. Основная тенденция изменений климата, а соответственно и флор, была ориентирована в сторону постепенного прогрессирующего похолодания. Это позволяет рассматривать флору региона как целое, выделяя особые фазы ее развития.

Полученные результаты

Дотургайский этап – палеоцен-эоценовый

Значительная часть флоры, в том числе и палинофлоры, палеоцен-эоценового времени уже отождествляется с ныне живущими родами и семействами, могут делаться выводы о некоторых экологических условиях в растительных сообществах [1; 2; 11]. Она характеризуется большим разнообразием и богатым систематическим составом. Ядро флоры составляют стеммы Normapollis, Postnormapollis, турма Longaxones, сем. Fagaceae, Hamamelidaceae. Родовой состав ее следующий: *Nudopollis*, *Trudopollis*, *Triatriopollenites*, *Triporepollenites*, *Tricolpopollenites*, *Tricolporopollenites*, *Rhoipites*, *Myrica*, *Platycarya*, *Engelhardtia*, *Juglans*, *Carya*, *Pterocarya*, *Hamamelis*, *Corylopsis*, *Castanop-*

sis, Castanea, Fagus, Quercus, Rhus, Aralia, Nyssa, Myrtus, Liquidambar, Platanus, Nipa, Sterculia, Magnolia, Laurus, Sequoia, Podocarpus, Cedrus, Tsuga, Pinus, Taxodium и др. Первую наиболее заметную трансформацию раннепалеогеновая флора ВА претерпела в эоцене, когда планетарное потепление привело к обогащению ее выходцами из Тетисовой области и увеличению таксономического разнообразия. Установленные палинофлоры, смена доминирующих групп, «потери и приобретения» свидетельствуют о существовании в палеоцен-эоценовое время субтропического климата, который под влиянием изменяющихся событий менял свое «лицо». В палеоцене он был летне-влажный субтропический (паратропический). Одной из особенностей климата в мерлинское, каневское и бучакское время было формирование муссонной обстановки с последующей трансформацией муссонного климата в раннекиевское время в сезонный переменновлажный с жарким и сухим летом, а в средне и позднекиевское – даже в семиаридный. Для киевского времени характерен климатический оптимум, произрастание лиственных, субтропических, тропических и вечнозеленых лесов. Следует подчеркнуть, что палеоцен-эоценовая флора ВА смешанная и настоящих ее аналогов в современной флоре Земли [1–3; 12] найти трудно.

Заметное изменение состава флор произошло в позднем эоцене, где возрастает доля участия теплоумеренных элементов (представителей «тургайского» типа флоры). Субтропическая флора позднего эоцена стала приобретать мезофильные черты. Климат был еще субтропическим и даже переходным к умеренному. Рубеж эоцена и олигоцена ознаменовался небольшим биотическим кризисом, который обусловил смену бореальных флор. Субтропический тип меняется на новый тип бореальной флоры, названный А. Н. Криштофовичем «тургайским» [13]. Последний включает в себя комплекс родов растений, приспособленных к обитанию в умеренно теплом влажном климате. Эти представители оказались более пластичными, жизнестойкими при падении среднегодовых температур на рубеже эоцена и олигоцена.

Сумской надгоризонт. *Мерлинский горизонт* (бузиновская, вешенская свиты). Характеризуется палинозоной SP3 «*Trudopollis menneri* – *Nudopollis thiergarti* – *Interpollis supplingensis*».

Главную роль в палинофлорах играют таксоны древних покрытосеменных неясного систематического положения (88–90 %). Характерна

пыльца стеммы *Normapolles* Pflug (14–16 %) формальных родов *Trudopollis*, *Nudopollis*. Это *Nudopollis thiergarti* Pflug, *Trudopollis menneri* (Mart.) Zakl., *T. pertrudens* Pflug, *T. dubius* Manyk., *T. major* (Mart.) Zakl., *T. pompekii* (R. Pot.) Pflug. Первые два вида выполняют коррелятивную роль. Представители этих формальных родов в более молодых отложениях встречаются в ограниченных количествах.

Богато и разнообразно представлена пыльца стеммы *Postnormapolles* Pflug (до 50 %) и преимущественно орган-родов *Triatriopollenites* (до 35 %) и *Tripoporopollenites* (до 11 %). Чаще других встречаются *Triatriopollenites roboratus* Pflug, *T. aroboratus* Pflug et. Th., *T. plicatus* (R. Pot.) Pflug et. Th., *Tripoporopollenites robustus* Pflug, *T. coryloides* Pflug, реже – *Triatriopollenites pseudorurensis* Pflug, *T. myricoides* (Kremp.) Pflug et. Th., *T. pseudoplicatus* Manyk., *T. rorubituus* Pflug, *T. excelsus* (R. Pot.) Pflug et. Th. Пыльца этих таксонов в более молодых комплексах приобретает широкое развитие.

Отмечаются таксоны турмы *Longaxones* Pflug (14–24 %) формальных родов *Tricolpopollenites* (12–20,5 %) и *Tricolporopollenites* (2,5–4 %). Пыльца этих двух орган-родов с длинной полярной осью, трехбороздная и трехбороздно-поровая, имеет некоторое отдаленное сходство с пыльцой современных родов *Salix*, *Quercus*, *Castanea* и семейств *Leguminosae*, *Umbeliferae*. Пыльца этого типа из более молодых отложений несколько изменяется и может быть определена уже по естественной системе классификации. Ее видовой состав еще не очень разнообразен. Чаще других встречаются *Tricolpopollenites reliformis* Pflug et. Th., *T. densus* Pflug, *T. longoporus* Manyk. (более 4 % каждый), реже – *Tricolpopollenites asper* Pflug et. Th., *T. cf. henrichi* (R. Pot.) Pflug et. Th., *Tricolporopollenites pseudocingulum* (R. Pot.) Pflug et. Th., *T. cingulum* subsp. *oviformis* (R. Pot.) Pflug et. Th.

Количество таксонов, определенных по естественной системе классификации, не превышает 20 %. Споры играют подчиненную роль, и наиболее характерными являются *Gleichenia* sp., *Cyathea* sp., *Polypodiaceae* gen. indet. Пыльца голосеменных малочисленна (до 6 %) и представлена соснами секций *Cembra*, *Strobus*, *Banksia*, единично – *Podocarpus* sp., *Cedrus* sp. Пыльца покрытосеменных древесных зарегистрирована единичными зернами *Myrica* sp., *Platycarya* sp.,

Engelhardtia sp., *Quercus* sp. и др. Позднее эти таксоны становятся доминирующими.

Палинофлоры подобного типа, относимые к палинозоне SP 3, описываются многими исследователями из верхнепалеоценовых отложений различных районов бывшего Советского Союза и принадлежат Европейской флористической провинции [2]. В позднем палеоцене на территории ВА существовала однородная, довольно богатая и разнообразная (около 100 видов) флора гелиденского типа [13], характерная для зоны паратропического климата. Доминирующими ее компонентами являются растения субтропического и тропического родства с обилием и разнообразием «древних» покрытосеменных, небольшим – «продвинутых» родов и при практически полном отсутствии хвойных.

Каневский горизонт (обоянская свита). Характеризуется палинозоной SP 4 «*Platycarya pollis irregularis* – *Interpollis supplingensis* – *Triporopollenites robustus*». Нижняя граница устанавливается по резкому сокращению количества таксонов стеммы *Normapolles*, увеличению пыльцы мелких размеров и в основном трехпорового строения (формальный род *Triatriopollenites*).

Яркой чертой палинофлоры по-прежнему является преобладание пыльцы древних покрытосеменных неясного систематического положения (67–82 %), но других орган-родов. Особенно характерна пыльца мелких размеров стеммы *Postnormapolles* Pflug (до 60 %), преимущественно формальных родов *Triatriopollenites* (до 43 %), *Triporopollenites* (до 19 %) с большим видовым разнообразием. Эта пыльца в молодых комплексах приобретает более широкое развитие. Видовой состав довольно разнообразен. Чаще других встречаются пыльцевые зерна *Triatriopollenites roboratus* Pflug, *Tr. aroboratus* Pflug et Th., *Tr. plicatus* (R. Pot.) Pflug et Th., *Triporopollenites robustus* Pflug. Эти искусственные таксоны являются предковыми для более молодых естественных. Наибольшее сходство они имеют с пыльцой современных родов *Myrica*, *Corylus*, *Betula*, но отличаются рядом специфических черт в морфологическом строении, что еще не позволяет их отождествлять. Отмечается пыльца турмы *Longaxones* Pflug (до 24 %) следующих орган-родов: *Tricolpopollenites* (4–9 %), *Tricolporopollenites* (14–20 %). Эти два рода, пыльца которых с длинной полярной осью, трехборздная и трехборздно-поровая, имеют некоторое отдаленное сходство с пыльцой совре-

менных родов *Salix*, *Quercus*, *Castanea* и семейств *Leguminosae* и *Umbeliferae*. В более молодых комплексах пыльца такого типа несколько изменяется и может быть определена уже по естественной системе классификации. Видовой состав этих родов довольно бедный. Чаще других встречается пыльца *Tricolpopollenites reliformis* Pflug et Th., *T. cf. henrichi* (R. Pot.) Pflug et Th., *T. foraminatus* Manyk. По сравнению с более древними палинофлорами увеличился процент (до 20) формального рода *Tricolporopollenites* и особенно двух видов (до 9 % каждого): *Tricolporopollenites pseudocingulum* (R. Pot.) Pflug et Th., *Tr. cingulum* subsp. *oviformis* (R. Pot.) Pflug et Th. Характерной чертой описываемой палинофлоры является увеличение (до 20 %) пыльцы, определенной по естественной системе классификации, а именно: *Myrica* sp., *Platycarya* sp., *Engelhardtia* sp., *Alnus*, *Quercus*, *Castanopsis pseudocingulum* Boitz., *Castanea crenataeformis* Samig., сем. *Hamamelidaceae* и др. Данный спорово-пыльцевой комплекс отличается от более древних резким сокращением видов пыльцы древних трехпертурных короткоосных форм покрытосеменных стеммы *Normapolles* Pflug. Голосеменные представлены пыльцой сосен секций *Cembra*, *Strobilus*, *Banksia*, единичными экземплярами *Podocarpus andiniformis* Zakl., *Cedrus* sp. и *Tsuga* sp. Споры – это единичные зерна родов *Cyathea*, *Gleichenia*, семейства *Polypodiaceae* и мхов.

Для выделения палинозоны SP 5 не получены палинологические данные, и этот временной интервал не описывается.

Бучакский горизонт (свита). Характеризуется палинозоной SP 6 «*Castanea crenataeformis* – *Subtriporopollenites costans* – *Pompeckydaepollenites subhercynicus*». Нижняя граница этой зоны устанавливается по резкому увеличению трехборздно-поровой пыльцы, разнообразию субтропических растений (*Sabal*, *Myrica*, *Liquidambar*, *Myrtales* и др.) и отсутствию таксонов стеммы *Normapolles*.

Для палинофлоры характерно господство пыльцы покрытосеменных растений (74–91 %) при незначительном участии голосеменных (8–22 %), еще не имеющих весомой роли, и спор папоротникообразных (0–5 %). Увеличился процент и разнообразие пыльцы покрытосеменных, определенной по естественной системе классификации (23–39 %). Встречена пыльца типа *Myrica* cf. *Faya*, *M. cf. Gale*, *M. sp.* (3–6 %); из ореховых – *Juglans*, *Platycarya* и *Engelhardtia* (2–4 %). Увели-

чивается количество и разнообразие пыльцы семейств Fagaceae и Betulaceae (0–4 %) с *Betula* sp., *Alnus* cf. *subcordata* С.Е. Мей., *Alnus* sp. В семействе Fagaceae (12–20 %) чаще других встречается пыльца родов *Castanea* (5–8 %) с *C. crenataeformis* Samig. и *Castanopsis pseudocingulum* Boitz. (5–10 %), реже *Quercus* (1–4 %) с *Q. sparsa* Mart., *Q. gracilis* Boitz. и *Fagus* sp. Единична пыльца сем. Moraceae, Hamamelidaceae, Sapotaceae, Ericaceae, родов *Pistacia*, *Rhus*, *Aralia*, *Corylopsis*, *Nyssa*, *Myrtus* и др. Сократилось с 83 до 50 % пыльцы неясного систематического положения стеммы Postnormapolles (20–37 %) и турмы Longaxones (15–26 %). Пыльца первой представлена формальными родами *Triatriopollenites* (15–24,5 %) с *Triatriopollenites excelsus* (R. Pot.) Pflug et Th., *Tr. roboratus* Pflug, *Tr. plicatus* (R. Pot.) Pflug et Th. и *Tripoporopollenites* (5–12 %) с *Tr. robustus* Pflug (5–8 %), *Tr.* sp. (0–5 %). На 3–10 % увеличивается количество пыльцы турмы Longaxones Pflug за счет формального рода *Tricolporopollenites* (12–20 %) с *Tr. pseudocingulum* (R. Pot.) Pflug et Th. (6–12 %), от 1 до 3 % каждого – *Tricolporopollenites villensis* Th., *Tr. euphorii* (R. Pot.) Pflug et Th. и др. Процент формального рода *Tricolporopollenites* изменяется с 4 до 8 и представлен *Tr. pudicus* (R. Pot.) Pflug et Th. и *Tr. henrici* (R. Pot.) Pflug et Th. Появляются новые виды турмы Longaxones.

Данных для выделения палинозоны SP 7 нет.

Киевский горизонт (свита). Характеризуется палинозоной SP 8 «*Castanopsis pseudocingulum* – *Quercus gracilis* – *Rhoipites granulatus*». Нижняя граница зоны фиксируется полным исчезновением из состава комплекса таксонов стеммы Normapolles и появлением пыльцы зональных видов *Quercus gracilis*, *Q. graciliformis*, *Rhus regularis*, *Rhoipites granulatus*, *Nyssa crassa* и др. Господствует мелкая трехборздно-поровая и трехборздная пыльца.

В палинофлоре преобладает пыльца покрытосеменных, определенных уже по генетической системе классификации (до 70 %). Процент формальных таксонов не превышает 25, а голосеменных и спор – первых процентов и особой роли не играет. Среди покрытосеменных преобладает пыльца сем. Fagaceae (до 30 %). В киевских палинофлорах прослеживается смена доминирующих групп пыльцы буковых. В наиболее древних флорах наблюдается обилие пыльцы каштана и кастанопсиса с небольшим содержанием дубов. Они сменяются средним смешанным комплексом, содержащим пыльцу обеих групп с некоторым преобладанием рода *Quercus* (12–16 %) с *Quercus gracilis*, *Q.*

graciliformis, *Q. conferta*, чуть меньше – *Castanopsis* (6–12 %) с *Castanopsis pseudocingulum* и *Castanea* (2–3 %) с *Castanea stelmakae*, *C. crenataeformis*, единично – *Fagus*. В позднекиевское время количество пыльцы дубов еще больше возрастает при редукции пыльцы кастанопсиса (терминальный Бартон) и в обуховское время пыльца дубов становится доминирующей. Нельзя не отметить участия во флорах пыльцы сем. Hamamelidaceae (7–10 %), представленного четырьмя родами: *Corylopsis* (5–7 %) с *Corylopsis princeps*, *C. crassa*, *Hamamelis* (2–4 %), *Liquidambar* (0,5–2 %) и *Fothergilla* (0,5 %). От четырех до шести процентов фиксируется пыльца таких родов, как *Ilex*, *Nyssa*, сем. Juglandaceae (с *Platycarya*, *Engelhardtia*, меньше – *Carya*, *Juglans*), от двух до четырех – *Myrica*, *Rhus*, *Aralia*, *Cornus*. Весьма разнообразна пыльца тропических растений – *Sabal*, *Myrtus*, *Phoenix*, *Sterculia*, *Magnolia*, *Laurus* и др. Содержание каждого из них в комплексе не превышает 2 %. Пыльца, определенная по искусственной системе, насчитывает семь формальных родов. Очень характерно присутствие в комплексе рода *Triatriopollenites* (5,6–8 %) с видами *Triatriopollenites aroboratus*, *T. roboratus*, *T. excelsus*, *T. plicatus*, представители которого имели широкое распространение в более древних палинофлорах. Чуть меньше (на 1–2 %) пыльцы рода *Rhoipites* (4,5–6 %) с *Rhoipites granulatus*, *Rh. pseudocingulum*, *Rh. villensis*, *Rh. raskji*; *Tripoporopollenites* (2–7 %), с *Tripoporopollenites robustus*, *T. megagrifer*; еще меньше – родов *Psilatricolporites* (1,5–4 %), *Tricolporopollenites* (1 3,5 %), *Araliaceoipollenites* (1–2 %) и *Pokrovskaja granulata*. Итак, в палинофлорах господствует мелкая трехборздно-поровая и трехборздная пыльца. Пыльца голосеменных очень бедна. Это *Pinus*, *Taxodium*, *Ephedra*, единично и спорадически встречаются *Ginkgo*, *Sciadopitys*.

Таксономический состав описанной палинофлоры свидетельствует о существовании субтропического климата, который со второй половины киевского времени имеет жаркое и сухое лето в его климатическом оптимуме, произрастании лиственных, субтропических, тропических, вечнозеленых лесов. Основным типом зональных лесов, широко распространенных на плакорах в обрамлении прибрежной низменности, были жестколистные вечнозеленые дубово-лавровые и реже смешанные леса, в которых наряду с жестколиственными встречались и мезофильные листопадные элементы (ореховые, аралиевые, анакардиевые и др.). Кустарниковые заросли были из протейных и ве-

ресковых. По речным долинам вдоль рек, открывавшихся в прибрежную равнину, произрастали каштаново-дубовые леса с кастанопсисом, жестколистными ликвидамбрами, восковницами, комптонии, другие мелколистными кустарники (вересковые, миртовые), бобовые, коричный лавр, магнолии и др. Прибрежные равнины периодически отступавшего моря с солончаковыми почвами заселялись эфедрой, некоторыми вересковыми. В состав этих сообществ входили и пальмы (*Sabal*). Роль таксодиевых и ниссы в растительности прибрежной равнины была невелика. Отличительной особенностью киевских палинофлор является их ксероморфность, мелколистность и жестколистность.

Обуховский горизонт. Характеризуется палинозоной SP 9 «*Quercus gracilis* – *Quercus graciliformis* – *Castanopsis pseudocingulum* – *Tricolpopollenites liblarensis*». Нижняя граница проводится по резкому увеличению количества пыльцы зональных видов, появлению элементов умеренно теплой флоры, выпадению таксонов, имевших широкое распространение в каневское (раннеэоценовое) время.

Яркой чертой палинофлоры является присутствие значительного количества пыльцы жестколистных дубов *Quercus gracilis*, *Q. graciliformis* (в сумме до 35 %), меньше – *Castanopsis*, *Castanea*. Нельзя не отметить участия (до 10 %) представителей сем. Hamamelidaceae, главным образом *Corylopsis*, от 1 до 2 % каждого – *Hamamelis*, *Liquidambar*, *Fothergilla*. Встречаются различные виды *Rhus*, *Nyssa*, *Ilex*, *Comptonia*, *Myrica*, *Aralia*, *Cornus*, *Eucommia* и др. Единична пыльца некоторых тропических и субтропических растений: *Magnolia*, *Laurus*, *Sabal*, *Platanus*, *Myrtus*, Sapotaceae, *Engelhardtia*. Появляются новые рода (*Alnus*, *Carpinus*, *Corylus*, *Fagus*, *Ulmus*) и виды (*Juglans polyporata*, *J. sieboldianiformis*, *Carya glabraeformis* и др.), характерные для умеренно теплой мезофильной флоры. Процент пыльцы голосеменных еще незначителен, но она систематически уже довольно разнообразна: *Ginkgo*, Cupressaceae, *Podocarpus*, *Pinus*, *Picea*, *Tsuga*, *Cedrus*, *Taxodium*. Шестую часть комплекса еще составляет пыльца формальных родов, особенно много *Tricolpopollenites* с *Tr. liblarensis*, незначительно – *Triporopollenites*, *Triatriopollenites*, *Rhoipites*, *Araliaceopollenites*, *Psilatricolporites*, *Pokrovskaja*. Состав обуховской палинофлоры является смешанным. Это указывает на постепенное угасание, потери предковых элементов, характерных для субтропической флоры палеоцен-эоценового

времени и переход к «тургайским». Палинофлора свидетельствует о субтропическом характере климата с жарким и сухим летом, а в конце он становится даже переходным к умеренному [1–3; 12].

Растительность плакоров представляла собой сосново-каштаново-дубовые леса и дубово-лавровые, ландшафты были саванноидного типа, кустарниковые заросли состояли из аралиевых, сумаховых и падубов. Низменные равнинные леса – это таксодиево-широколиственные леса с кастанопсисом, ликвидамбром, гамамелиевыми, магнолией, с кустарниковым подлеском из сумаха и падуба. Болотистые заросли и прибрежные леса были заняты ореховыми, ольхой, ниссой, магнолией, восковниковыми, бобовыми.

Тургайский этап – олигоценовый

Начало олигоценового времени характеризуется похолоданием, что также нашло отражение в составе флор – увеличении роли хвойных (особенно сем. Pinaceae и Taxodiaceae), многих родов древесных и кустарниковых листопадных двудольных, особенно широколиственных, и сокращении субтропических, тропических видов растений. Абсолютное большинство родов этой флоры произрастает и ныне, хотя ареалы некоторых из них крайне малы. С началом похолодания связано и исчезновение крупнолистной раннепалеогеновой флоры.

Ядро тургайской флоры составляют другие семейства: Pinaceae, Taxodiaceae, Juglandaceae, Fagaceae, Betulaceae, Ulmaceae. В его состав входят сосновые (*Pinus*, *Tsuga*, *Abies*, *Pseudolarix*) и таксодиевые (*Sequoia*, *Metasequoia*, *Taxodium*, *Glyptostrobus*), разнообразные сережкоцветные – *Populus*, *Comptonia*, *Juglans*, *Carya*, *Pterocarya*, *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Fagus*, *Castanea*, *Quercus*, а также *Ulmus*, *Zelkova*, *Celtis*, *Magnolia*, *Cercidiphyllum*, *Liquidambar*, *Hamamelis*, *Nelumbo*, *Ailanthus*, *Eucommia*, *Phellodendron*, *Acer*, *Rhus*, *Tilia*, *Fraxinus* и др. Палинологические данные свидетельствуют о том, что тургайский этап развития флоры не был однородным. Вначале этапа (межгорское, пасековское время) она была переходной, т. к. «впитала» элементы умеренно-теплой флоры, но еще не потеряла некоторых субтропических форм, характерных для раннего олигоцена южных районов Бореальной области. Началось преобразование субтропической флоры в умеренно теплую «тургайскую». К концу раннего олигоцена повсеместно происходит вымирание древних, архаических форм цветковых и голосеменных рас-

тений, характерных для предшествующих эпох. «Феномен» листопадности достигает максимума в конце олигоцена, и на исследуемой территории развиваются флоры типично «тургайского» типа.

Межигорский горизонт (пaseковская свита, нижнепaseковская подсвита). Характеризуется палинозоной SP 10 «Taxodiaceae – Quercus gracilis – Nyssa intermedia». Она выделена в низах нижнего олигоцена. Нижняя граница фиксируется массовым появлением представителей сем. Pinaceae и Taxodiaceae, главным образом *Taxodium*, и значительным участием пыльцы мезофильной флоры.

Для палинофлоры характерна резко возросшая роль голосеменных, в основном двух семейств: Pinaceae и Taxodiaceae, и их таксономическое разнообразие. Среди представителей первого семейства доминирует *Pinus*, особенно *Pinus cristata*, *P. s/g Diploxylon*, меньше – *P. s/g Haploxylon*. Отмечаются единичные представители *Picea*, *Abies*, *Tsuga crispa*, *Cedrus*. Семейство Taxodiaceae представлено 4 родами: *Taxodium* (до 20 %), *Sequoia* (1–4 %), *Glyptostrobus* и *Sciadopitys* (до 1 %). Единично встречаются еще 4 семейства: Ginkgoaceae, Podocarpaceae, Cupressaceae, Ephedraceae. Не менее значительные изменения произошли в составе и количественных соотношениях покрытосеменных древесных. Их процент с 73 сократился до 40. Уменьшилось количество пыльцы сем. Fagaceae (до 10–20 %). По-прежнему свое господство *Quercus gracilis*, *Q. graciliformis* делят с *Castanopsis pseudocingulum*, меньше – *Castanea crenataeformis*. Увеличивается процент *Rhus*, *Nyssa c N. intermedia*, уменьшается – *Aralia*, *Hamamelis*, *Corylopsis*, содержание пыльцы формальных таксонов. Не изменились количественные характеристики сем. Myricaceae, Juglandaceae, Betulaceae, родов *Ilex*, *Cornus*, но появились многочисленные виды теплоумеренной флоры. Термофилы еще довольно разнообразны. Описанная палинофлора является переходной.

Данный комплекс палиноморф отражает по существу единую умеренно теплолюбивую флору с участием субтропических элементов, где получили широкое распространение листопадные, хвойно-широколиственные мезофильные леса. Субтропическая флора позднего эоцена, по мере развития похолодания проявившегося в начале олигоцена, стала приобретать мезофильные черты. Климат был, по-видимому, сезонным. Фазы увлажнения сменялись фазами иссушения. Такой «рваный ритм» способствовал преобразованиям растительного покрова и, вероятно, «ускорял эволюцию

самых растений» [1]. На этом фоне происходило постепенное замещение субтропической флоры умеренно теплой с усилением в ее составе элементов тургайской флоры. Этот процесс усилился в связи с отступлением моря к югу. Оно оставило после себя обширные равнины, занятые таксодиево-ниссовыми лесами. В состав ассоциаций речных долин входят ольхово-ильмовые леса, ликвидамбры, клены, сумахи, ореховые (пекан, лапина, орех, энгельхардтия), платаны. На плакорах была еще заметна роль мелколистных дубов. В состав лесов входили хвойные (сосны, метасеквойи, тсуги) и широколиственные.

Межигорский горизонт (пaseковская свита, верхнепaseковская подсвита). Характеризуется палинозоной SP 11 «Taxodiaceae – Carya spracmania – Carpinus spp.». Данная палинофлора отличается от предыдущей резким сокращением участия голосеменных и увеличением роли покрытосеменных древесных, представленных очень разнообразно как мезофилами, так и термофилами. Климат был умеренно теплый, временами субтропический, но позднее стал более отчетливо сезонным [1–3; 11]. Это отражается в процентных колебаниях основных групп общего состава. Увеличение роли пыльцы покрытосеменных, в том числе термофилов, отражает начавшееся потепление.

Межигорский горизонт в объеме кантемировской свиты палинологически не охарактеризован.

Берекский горизонт. Змиевский подгоризонт. Характеризуется палинозоной SP 13 «Taxodiaceae – Juglans spp. – Quercus spp. – Q. rotundata». Состав палинофлоры свидетельствует о дальнейшем похолодании климата. Среди доминант лесной растительности главенствующую роль заняли разнообразные в таксономическом отношении хвойные и умеренно теплолюбивые сережкоцветные – граб, бук, ореховые и др. Встречаются термофилы – *Rhus*, *Ilex*, *Nyssa*. Наблюдается редукция мелкой пыльцы дубов, связанной обычно с вечнозелеными представителями.

Выводы

Проведенные исследования большинства местных и региональных стратиграфических подразделений палеогена ВА позволили выработать не только их палинологическое обоснование с характеристикой палинозон, но и дать детальную флористическую характеристику, выделив два крупных этапа в развитии флоры и растительности: дотургайский – палеоцен-эоценовый и тургайский – олигоценовый. Показано, что

общий геологический ход развития сказывался на становлении и формировании региональных палеогеновых флор ВА, которые постоянно претерпевали более или менее глубокие изменения, утрачивая одни и приобретая другие группы таксонов. В результате проведенных исследований удалось проследить последовательную смену палинофлор, возникающую на территории ВА в палеогеновое время, и выявить достаточно хорошую преемственность в их развитии. Смена флор происходила за счет замещения видов в экосистемах и вызывалась тем, что популяции, стремясь модифицировать окружающую среду, создавали условия, благоприятные для других популяций. Это продолжалось до тех пор, пока не достигалось равновесие между биотическими и абиотическими компонентами.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ахметьев М. А.* Фитостратиграфия континентальных отложений палеогена и миоцена Внетропической Азии / М. А. Ахметьев. – М. : Наука, 1993. – Вып. 475. – 140 с.
2. *Ахметьев М. А.* Климат земного шара в палеоцене и эоцене по данным палеоботаники / М. А. Ахметьев // Климат в эпохи крупных биосферных перестроек. – М. : Наука, 2004. – С. 10–43.
3. Геологические и биотические события позднего эоцена – раннего олигоцена на территории бывшего СССР. – М. : ГЕОС, 1996. – Ч. 1. – С. 31–43.
4. *Заклинская Е. Д.* Описание некоторых видов пыльцы и спор, выделенных из третичных отложений Пасековского карьера Воронежской обл. / Е. Д. Заклин-

*В. Г. Шпуль, доцент кафедры исторической геологии и палеонтологии, кандидат геолого-минералогических наук
kig207@geol.vsu.ru
Тел. 8 (473) 220-86-34*

ская // Тр. ГИН АН СССР. Серия: Геология. – 1953. – Вып. 142, № 59.

5. *Коваль Я. М.* О Пасековском местонахождении буроугольной флоры / Я. М. Коваль // Материалы для изучения полтавского яруса. Учен. зап. Харьковского ун-та. – 1957. – Т. 14. – С. 261–268.

6. *Семенов В. П.* Палеоген Воронежской антеклизы / В. П. Семенов. – Воронеж, 1965. – 279 с.

7. *Викулин С. В.* Палеогеновые флоры Тима и Пасекова (юг Среднерусской возвышенности) : автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук / С. В. Викулин. – Л., 1987. – 18 с.

8. *Горбаткина Т. Е.* Новые стратиграфические подразделения палеогена Воронежской антеклизы – воровьевская и пасековская свиты / Т. Е. Горбаткина, Ю. И. Иосифова // Вестник Воронежского гос. ун-та. Серия: Геология. – 2004. – № 2. – С. 28–44.

9. *Шпуль В. Г.* Новые данные по фитостратиграфии эоцен-олигоцена юго-восточного склона Воронежской антеклизы / В. Г. Шпуль // Вестник Воронежского гос. ун-та. Серия: Геология. – 2005. – № 1. – С. 55–70.

10. Легенда Воронежской серии Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (второе издание). Утверждена НРС МПР России 30.12.1999.

11. *Ахметьев М. А.* Стратиграфическая схема морского палеогена юга Европейской России / М. А. Ахметьев, В. Н. Беньямовский // Бюл. МОИП. Отд. геол. – 2003. – Т. 78, вып. 5. – С. 40–51.

12. Изменение климата и ландшафтов за последние 65 миллионов лет (кайнозой: от палеоцена до голоцена). – М. : ГЕОС, 1999. – С. 48–50.

13. *Криштофович А. Н.* Палеоботаника / А. Н. Криштофович. – Л., 1957. – 650 с.

Воронежский государственный университет

Voronezh State University

V. G. Shpul, Associate professor of the Historical Geology Chair, Candidate of Geology-Mineralogical Science

kig207@geol.vsu.ru

Tel. 8 (473) 220-86-34