

Б.И.ПАВЛЮТКИН, И.Ю.ЧЕКРЫЖОВ, Е.В.МИТЮРЁВА

## Возновская тафофлора – одно из уникальных захоронений олигоценовых растений на территории Приморья

*Дана краткая характеристика типовой олигоценовой возновской флоры (Приморье, восточный Сихотэ-Алинь) и вмещающей ее одноименной свиты. Приведены данные о соответствующей палеоландшафтной обстановке. Впервые материалы по указанной флоре сопровождаются фотоизображениями ископаемых растений с краткой их характеристикой.*

**Vozново Taphoflora is one of the unique locations of Oligocene plants in Primorye.** B.I.PAVLYUTKIN, I.Yu.CHEKRYZHOV, E.V.MITYUREVA (Far Eastern Geological Institute, FEB RAS, Vladivostok).

*Typical Oligocene Vozново Flora (Primorye, the Eastern Sikhote-Alin) and its Suite of the same name have been characterized. According to the preliminary research Vozново Flora consists of 67 species. Data on corresponding paleolandscapes have been considered. For the first time materials of Vozново Flora are accompanied by photographs of fossil plants with short comments.*

Осадочная оболочка Земли хранит не только летопись творений рук наших далеких предков – объект внимания историков и археологов, но и не менее интересные свидетельства эволюции различных компонентов природной среды, причем последние начали фиксироваться в естественной «книге памяти» задолго до появления самого человека. К числу таких компонентов, несомненно, относится растительный покров.

Как известно, растения, переживая сезонный или полный жизненный цикл, оставляют после себя многочисленные его свидетельства в виде остатков вегетативных (листья, побеги, фрагменты коры, древесины) или генеративных (соплодия, плоды, семена, пыльца, споры) органов. Попадая в водную среду, остатки растений либо сразу, либо спустя некоторое время, набухнув и потяжелев, опускаются на дно водоема, часто предварительно пройдя с водным потоком значительное расстояние. Перекрываясь слоем ила, условия в котором препятствуют гниению, эти микро- и макроостатки консервируются в минеральной субстанции, изменяясь вместе с ней под воздействием специфических физико-химических процессов. В результате происходит либо их углефикация, либо фоссилизация (окаменение), при этом растительные остатки нередко сохраняют тонкие детали анатомии исходных растений. Скопления в горных породах таких макроостатков (макрофитофоссилий), принадлежащих разным в таксономическом отношении растениям, палеоботаники называют тафоценозами (сообществами захоронения), в отличие от фитоценозов – популяций современных растений, объединенных условиями существования на конкретном участке территории.

Наибольшее эмоциональное впечатление на неспециалистов производят обычно остатки растений, обитавших на данной территории в течение последних 50–60 млн лет. Это естественно, поскольку именно в этом интервале, называемом геологами кайнозойской эрой,

---

ПАВЛЮТКИН Борис Иванович – кандидат геолого-минералогических наук, ЧЕКРЫЖОВ Игорь Юрьевич, МИТЮРЁВА Екатерина Владимировна (Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, Владивосток).



Типовое местонахождение возновской флоры (т. 9206)

большинство древних растений приобрело облик, близкий к современному. На этом же геохронологическом отрезке, примерно на рубеже 35 млн л.н., произошла смена растительного мира раннего кайнофита, сформировавшегося в меловую эпоху, когда еще обитали динозавры, флорой позднего кайнофита. Последняя во внутритропической области Азии была представлена вплоть до рубежа  $H \approx 1,5$  млн л.н. так называемой флорой тургайского типа. Это понятие, ставшее известным даже широкой публике по словосочетанию «реликты тургайской флоры», введено в палеоботанику выда-

ющимся русским ученым-энциклопедистом А.Н.Криштофовичем [4]. Именно об одной из флор тургайского типа пойдет речь ниже.

Экспонированные за счет естественных или техногенных факторов фрагменты горных пород (флороносных слоев), содержащие остатки ископаемых растений, принято называть местонахождениями. По количеству последних (многие десятки) территория Приморья представляет собой уникальный регион. Однако не все они равноценны. Большинство характеризуется либо ограниченным набором ископаемых видов, либо неудовлетворительной сохранностью макрофоссилий. Лишь немногие отличаются таксономическим разнообразием и великолепной сохранностью растительных остатков, позволяющей палеоботаникам в большинстве случаев уверенно определять родовую принадлежность ископаемых растений. Такие флоры во всем мире немногочисленны, они хорошо известны специалистам. К их числу может быть отнесена возновская флора. Ее типовое (эталонное) местонахождение приурочено к восточному мегасклону Сихотэ-Алиня в его южном секторе (Кавалеровский район Приморья, см. рисунок). Комплекс горных пород, включающих растительные остатки, известен под названием возновская свита. Последняя является частью вулканогенно-осадочного чехла Зеркальненской впадины – кайнозойской депрессионной структуры, залегающей на гетерогенном основании мелового возраста.

Согласно данным В.А.Михайлова с соавторами [5], возновская свита залегает с размывом и стратиграфическим перерывом на отложениях светлинской (поздний эоцен) свиты и перекрывается плиоценовой (?) крушевской толщей. Ее мощность не превышает первых десятков метров. Один из наиболее полных разрезов свиты изучен нами в бассейне ручья Светлый (приток р. Зеркальная). Ниже приведено его послойное описание (снизу):

Пачка переслаивания светло-серых среднезернистых песчаников и темно-серых углистых алевролитов	до 8 м
Угольный пласт: уголь буровато-черный с линзами угля черного блестящего с прослоями коричневых аргиллитов и фисташково-зеленых псаммитовых туфов, измененных	2 м
Алевролиты коричневые плитчатые; макрофитофоссилии средней степени сохранности	до 5 м
Пачка алевролитов окремненных опоковидных коричневых и светло-серых с маломощными прослоями темно-коричневых аргиллитов и фисташково-зеленого разложившегося псаммитового туфа; макрофитофоссилии хорошей сохранности	до 15 м
Алевролиты темно-коричневые трещиноватые разрушенные; макрофитофоссилии плохой сохранности	до 10 м
Общая мощность	до 40 м

Возновская коллекция собрана нами в 2003–2005 гг. из пород типового разреза возновской свиты, вскрытых карьером (см. вклейку, фиг. 1). Пользуясь случаем, благодарим за помощь В.К.Попова (ДВГИ ДВО РАН) и А.М.Паничева (ТИГ ДВО РАН), принимавших участие в сборах. В коллекции обнаружены многочисленные отпечатки листьев, плодов,

семян и облиственных побегов. В большинстве случаев макроостатки растений выглядят контрастно на вмещающих породах; многие из них весьма хорошей сохранности. Они фоссилизованы, растительная ткань у большинства замещена коричневыми и буровато-черными агрегатами водных окислов железа и марганца.

По результатам предварительного изучения в составе возновского фитокомплекса, считающего в целом около 500 макрофоссилий, установлено присутствие 67 морфотипов. Часть из них значится пока в открытой номенклатуре, т.е. известна их родовая принадлежность при том, что видовая – уверенно не определена.

Участие в коллекции хвощей и папоротников ограничивается единичными экземплярами: это представители родов *Equisetum*, *Botrychium*, *Adiantum*.

Группа голосеменных, в которую входят хвойные растения, в т.ч. и хорошо известные нам, доминирует по численной представительности в коллекции (до 2/3). Голосеменные участвуют в сложении возновской флоры четырьмя порядками: *Ginkgoales*, *Podocarpaceae*, *Pinales* и *Cupressales*. Наибольшим обилием и таксономическим разнообразием отличаются семейства *Pinaceae* (роды *Picea*, *Pseudotsuga*, *Tsuga*, *Pseudolarix*, *Larix*, *Pinus*) и *Taxodiaceae* (*Metasequoia*, *Taxodium*, *Glyptostrobus*, *Cryptomeria*, *Cunninghamia*). Одни роды представлены остатками вегетативных органов, другие – только генеративных или тех и других. Абсолютно преобладают опадающие побеги *Metasequoia occidentalis* (Newb.) Chaney (примерно 1/3 от общей численности коллекции), гораздо реже встречаются женские шишки метасеквойи. Обнаружены хвоя, шишки и семена *Pinus*, *Larix*, *Tsuga*, *Pseudotsuga*, а также хвоя, семена, семенные чешуи и фрагменты удлиненных побегов *Pseudolarix*.

Цветковые растения характеризуются преобладанием березовых (*Betula*, *Alnus*, *Carpinus*, *Ostrya*, *Corylus*), в меньшей степени буковых (преимущественно *Fagus*, единично *Quercus*) и вересковых (*Rhododendron*, *Menziesia*, *Lyonia*, *Gaultheria*, *Arbutus*). В качестве ингредиентов присутствуют гаммелидовые (*Liquidambar*), розоцветные (*Sorbus*, *Prunus*), бобовые, кленовые и конскокаштановые.

В статье приведены фотоизображения наиболее значимых растений из возновской флоры (см. таблицу), сопровождаемые краткими текстовыми комментариями в свободном варианте, вне строгих правил Международного кодекса ботанической номенклатуры. Кроме того, даны необходимые пояснения-синонимы к используемым терминам, особенно латинским. Это сделано с целью обеспечить доступность иллюстрируемого материала достаточно широкому кругу читателей, не знакомых со специальной терминологией.

*Ginkgo ex gr. adiantoides* (гинкго из группы адиантоподобных) представлено в коллекции отпечатками листьев (фиг. 6, 21) и побегов. Оно входит в состав семейства (далее – сем.) гинкговых, являющегося одним из характерных элементов мезозойской флоры – современником динозавров. Единственный доживший до наших дней вид *G. biloba* L. (гинкго двулопастное) обнаружен в Китае – настоящем естественном заповеднике многих вымерших в других регионах растений. Сейчас этот вид широко распространен в культуре в областях с теплоумеренным климатом. Далеко не все жители Приморья знают, что в Ботаническом саду-институте ДВО РАН имеются экземпляры молодых деревьев гинкго. В благоприятных условиях это довольно высокое дерево с оригинальными листьями, напоминающими сегменты листьев папоротника *Adiantum*.

*Pseudolarix japonica* Tanai et Opoe (псевдолиственница японская) принадлежит семейству сосновых. В естественном состоянии псевдолиственница (в современной флоре известен всего один вид) обитает в горных лесах восточной части Центрального Китая. Так же как и знакомая нам лиственница, она относится к листопадным хвойным, но, в отличие от последней, шишки у псевдолиственницы распадаются при созревании, подобно шишкам пихт. В ископаемом состоянии обычно находят хвою (у нее расширенная верхняя часть и закругленная верхушка, в отличие от заостренной у лиственниц), а также семенные и кроющие чешуи, прикрывающие крылатые семена в шишке до ее созревания (фиг. 5, 7,

9). Подобно лиственнице, это высокое дерево, красивое в осеннем наряде. Ее не зря прозвали «golden larch» («золотая лиственница»). Весьма популярна она в зеленом строительстве в районах с соответствующими климатическими условиями.

*Larix* sp. (лиственница) в возновской коллекции представлена фрагментами веточек с укороченными побегами (брахибластами) иногда с уцелевшей хвоей, мелкими окрыленными семенами и женскими шишками (фиг. 23).

*Pinus* spp. (сосна). В возновской флоре установлено присутствие нескольких видов сосен, входящих в группы трех- и пятихвойных (фиг. 2, 12). Наблюдательные читатели наверняка обратили внимание на то, что у известных нам на территории Приморья сосен листья (хвоинки) сгруппированы по-разному. У сосны корейской (фигурирующей даже в научных изданиях как корейский кедр) и у кедрового стланика они собраны по пять в пучке, а у сосны лесной (*Pinus sylvestris* L.), распространенной в посадках, и у сосны печальной (*Pinus funebris* Kom.), встречающейся в естественных условиях в западных районах Приморья, – по два. В северо-восточном Китае и в Японии распространена треххвойная сосна Тунберга (*Pinus thunbergii* Parl.).

Кроме хвои и семян в возновской флоре обнаружена шишка оригинальной веретенообразной формы, напоминающая гирию в старинных настенных часах (фиг. 10). Шишки подобного типа известны у североамериканской *Pinus monticola* Dougl. (горная белая сосна) из группы пятихвойных сосен, но, в отличие от вышеупомянутых приморских сосен этой группы, у *P. monticola*, принадлежащей другой секции рода *Pinus*, семена мелкие, с длинным крылом. Такого типа семена встречены в возновской коллекции.

*Tsuga* sp. известна, пожалуй, каждому из романов Ф.Купера по американскому названию hamlock. Это типичный представитель сем. сосновых. Род тсуга распространен в Японии, юго-западном Китае и на Американском континенте преимущественно в горных хвойных лесах, хотя отдельные виды, например *T. canadensis*, входят в состав почти равнинных ассоциаций. Помимо одиночных хвоинок в возновской коллекции обнаружена прекрасно сохранившаяся женская шишка (фиг. 13). Такие находки весьма редки.

По шишкам тсуга похожа на ель и лиственницу – они у нее не распадаются при созревании, а как бы слегка вспучиваются, подобно нахохлившейся птице, за счет отгибания снаружки семенных чешуй. У возновского экземпляра шишки сохранился фрагмент генеративного побега («ножки»), на нем хорошо видны так называемые подушки, напоминающие косые пеньки. Через них хвоя у тсуг (у всех представителей рода она одиночная) крепится к побегу, как у елей, в отличие от пихт, у которых хвоя прикрепляется непосредственно к побегу. Эта особенность, кстати, позволяет легко определить, к какому виду относится «ёлка», купленная к Новому году. Обычно рекомендуемый признак колючести / мягкости хвои не всегда работает, поскольку некоторые виды пихт имеют колючую хвою. В Приморье в эту группу входит пихта цельнолистная, обитающая в южной части края, а также в Корее и северо-восточном Китае.

У лиственницы хвоя ассоциирована в пучках помногу на укороченных побегах, так же как у вышеупомянутой псевдолиственницы и у настоящего кедра (не путать с корейским «кедром»), а у елей подушки ориентированы ортогонально к оси побега. Все это позволяет безошибочно отнести возновский экземпляр именно к роду *Tsuga*.

*Metasequoia occidentalis* (Newb.) Chaney (метасеквойя западная) относится к хвойным растениям сем. Taxodiaceae (таксодиевые). Представители его, в т.ч. метасеквойя, были широко распространены в сравнительно недавнем геологическом прошлом. В ископаемых флорах они представлены обычно опадающими облиственными побегами (фиг. 8), реже небольшими изящными женскими шишками (фиг. 4). Некоторые роды этого семейства относятся к группе так называемых веткопадных растений: у них осенью опадают конечные побеги, а не листья, как у привычных нам листопадных деревьев и кустарников. Опадающие побеги метасеквойи долгое время относились к вымершему виду другого представителя семейства – таксодиума, обитающего в болотистых местностях юго-восточных штатов США и горных лесах Мексики, пока в 1940 г. ее не обнаружили в китайской провинции

Хубэй. В настоящее время этот вид, известный как *M. glyptostroboides* Hu et Cheng, широко культивируется на всех континентах в районах с теплоумеренным климатом. В Китае метасеквойя очень популярна у озеленителей. Молодые деревья метасеквойи имеются и в Ботаническом саду-институте ДВО РАН на станции Санаторная.

*Glyptostrobus europaeus* (Brongn.) Heer также принадлежит сем. таксодиевых и также относится к группе веткопадных. Единственный современный вид рода, *G. pensilis* Koch., распространен на ограниченной территории. Это небольшое деревце встречается, подобно нашей иве, вдоль каналов в северном Вьетнаме и южном Китае, т.е. в зоне тропиков. В геологическом прошлом род обитал на огромной территории Старого и Нового Света, в т.ч. и в более умеренных климатических условиях, и, по мнению многих палеоботаников, был гораздо богаче видами. В возновской флоре встречены конечные побеги, фрагменты веточек, иногда с мелкими шишками (фиг. 3).

*Cunninghamia protokonishii* Tanai et Onoe – еще один род в сем. таксодиевых. В современной флоре в его составе насчитывается всего два вида: один распространен в центральных и южных провинциях континентального Китая, второй – в горных лесах Тайваня. Именно со вторым, известным как *C. konishii* Hayata, связывается в плане родства ископаемый *C. protokonishii* Tanai et Onoe [9]. Последний в возновской флоре присутствует в виде фрагментов побегов (фиг. 26).

*Thuja nipponica* Tanai et Onoe относится к семейству Cupressaceae (кипарисовые). Кипарисовые в современной дендрофлоре Приморья представлены двумя родами: *Juniperus* (можжевельник) и *Microbiota* (микробиота – эндемик, распространенный в гольцовой зоне Сихотэ-Алиня). В прежние геологические эпохи набор родов кипарисовых на территории Приморья был богаче, в частности были довольно обычны туя (фиг. 11), кипарисовик, туевик.

*Tetracentron* sp. В современной дендрофлоре род тетрацентрон, входящий в монотипное (однородное) сем. Tetracentraceae, включает всего один вид – *T. sinense* Oliv., распространенный в горных лесах центрального и юго-западного Китая. Вид конвергирует (по листьям) с довольно широко распространенным *Cercidiphyllum japonicum* Siebold et Zucc. (багрянник японский, сем. Cercidiphyllaceae), отличаясь деталями тонкого жилкования и формой железок на кончиках зубчиков (фиг. 22). Тетрацентрон очень редок в ископаемом состоянии, находка его остатков в возновской флоре, по-видимому, первая в третичных отложениях на российском Дальнем Востоке.

*Liquidambar europaea* A. Br. относится к сем. гаммелидовых, большинство родов которого в настоящее время распространено в субтропической и тропической климатических зонах. Род ликвидамбар, насчитывающий 3 (4) вида, имеет дизъюнктивный ареал: юг Малой Азии, центральные и южные провинции Китая, включая Тайвань, и юго-восточные штаты США. Согласно утвердившимся взглядам, это свидетельствует о древности рода и его некогда более широком распространении; последнее в полной мере подтверждается палеоботаническими данными. Лист из возновский коллекции пятилопастный (фиг. 15), что характерно для ископаемого *L. europaea* и современного североамериканского *L. styraciflua* L. (ликвидамбар смолоносный, известный еще под названием амбровое дерево).

*Fagus* sp. (бук) – представитель сем. Fagaceae (буковые), в состав которого входят также известные нам дуб (*Quercus*), каштан настоящий (*Castanea*) и ряд других родов, произрастающих в областях субтропического и тропического климата. Ареал рода *Fagus* приурочен к регионам со среднеянварской температурой 0°C и выше и с более или менее равномерным по сезонам года атмосферным увлажнением: Западная Европа, Кавказ, Китай к югу от хребта Циньлин, Япония и северо-восточные приатлантические районы США. Бук – обитатель преимущественно горных лесов, хотя при подходящих условиях нижняя граница его распространения почти достигает равнинной территории.

Бук из возновской флоры не похож ни на один современный вид, он отличается также от известных ископаемых видов мелкими листьями, продолговатой их формой с округлым,

нередко выемчатым основанием, мелкими зубчиками, начинающимися на одной половине с окончания первой вторичной («боковой») жилки, а на другой – со второй вторичной (фиг. 27). В коллекции он представлен большим количеством листьев, причем, как правило, перечисленные признаки у них хорошо выдерживаются.

*Carpinus miocenica* Tanai (граб миоценовый). Данный ископаемый вид (фиг. 20), впервые описанный в составе японских миоценовых флор, распространен во флорах более широкого стратиграфического диапазона, от позднего олигоцена до миоцена включительно. Среди современных восточноазиатских видов граба отчетливое сходство обнаруживается с *C. tschonoskii* Maxim. – обитателем горных лесов о-ва Хонсю.

*Arbutus* sp. (земляничное дерево) – представитель сем. Ericaceae (вересковые), включающего хорошо известные нам багульник (*Ledum*) и рододендрон (*Rhododendron*), а также бруснику, голубику, входящие в состав рода *Vaccinium*. Род *Arbutus*, съедобные плоды которого похожи на землянику, имеет в настоящее время, как и ликвидамбар, дизъюнктивный ареал. Его современные виды произрастают в двух весьма географически удаленных областях. В Средиземноморье распространен *A. andrachne* L., на западных территориях США – три вида: *A. menziesii* Pursh., *A. arizonica* (Gray) Sarg. и *A. texana* Buckl. Ископаемый возновский *Arbutus* (фиг. 14) в большей степени похож на *A. menziesii*, ареал которого охватывает прибрежные районы штата Вашингтон и прилегающую территорию юго-запада Канады. Следует отметить, что это первая находка остатков земляничного дерева на Дальнем Востоке, включая ископаемые флоры Японии, Кореи, Китая.

*Rhododendron* sp. – один из наиболее богатых видами родов в сем. вересковых. Местобитание большей части видов связано с горными склонами. В мшистых горных лесах китайской провинции Юннань рододендроны приобретают габитус довольно высоких деревьев. Многие виды из-за высокой декоративности являются объектом селекции, особенно в Японии. В возновской флоре установлено присутствие по меньшей мере трех четко очерченных видов рододендрона, один из них приведен в таблице (фиг. 25).

*Sorbus lanceolata* Tanai et N. Suz. (рябина ланцетовидная). Боковой листочек рябины со сложным типом листа, обнаруженный в возновской коллекции (фиг. 24), отнесен к ископаемому виду *S. lanceolata*, впервые описанному в одной из третичных флор Японии. Авторы вида [10] сравнивают его в плане родства с современным *S. matsumurana* (Makino) Koehne, обитающим в горных лесах Хоккайдо и северного Хонсю.

*Aesculus* sp. (конский каштан) – представитель сем. Hippocastanaceae (конскокаштановые). Как известно, конский каштан не имеет никакого отношения к настоящему каштану, входящему в сем. буковых, и не является даже отдаленным его родственником. Это одно из недоразумений, утвердившихся в систематике растений. Именно один из современных видов конского каштана (*A. hippocastanum* L.), широко распространенный в культуре в западных, юго-западных районах бывшего СССР, упоминается в некогда популярных советских песнях и является объектом гордости киевлян и одесситов. Немногочисленные экземпляры его имеются в посадках во Владивостоке и его окрестностях. Возновский ископаемый конский каштан (фиг. 19) отличается как от вышеупомянутого европейского, так и от его ближайшего родственника – японского *A. turbinata* Blume – и в большей степени походит на североамериканский *A. octandra* Marsh.

*Acer lebedevii* Akhmet. et Schmidt (клен Лебедева) (фиг. 16) впервые описан в составе флоры из пачки туфодиаомитов в буроугольном разрезе Реттиховский [2]. Обнаруживает сходство с современным *A. rubrum* L. (клен красный), произрастающим на обширной территории востока США. В сводной работе по ископаемым кленам Восточной Азии *A. lebedevii* рассматривается Т.Танай [11] в качестве более позднего омонима вида *A. tricuspdatum* Bronn, известного еще с XIX в. из миоцена Европы. Под этим названием фигурирует и аналогичный возновскому экземпляр из флоры Краскино [1].

*Acer* sp.<sub>1</sub> (крылатка). В возновской флоре клены представлены не только листьями, но и фрагментами соплодия, называемого двукрылаткой. Последняя при созревании распадается

ся на два крыленых семени, перемещающихся за счет вращения в воздушном потоке на довольно значительное расстояние. Это так называемый анемохорный тип расселения. Данный возновский образец (фиг. 18) похож на крылатки современного горного восточноазиатского клена *A. ukurunduense* Trautv. et Mey.

*Acer* sp.<sub>2</sub> отличается от *Acer* sp.<sub>1</sub> гораздо более длинным по отношению к семени крылом с прямой спинкой (фиг. 17). Аналогичная крылатка обнаружена в ископаемой ханкайской флоре [7]. Среди многочисленных известных ископаемых видов аналоги ее не выявлены.

Из приведенной краткой характеристики наиболее значимых растений возновской флоры следует, что современные аналоги большинства из них обитают в горных местностях различных, преимущественно более южных по отношению к Приморью регионов. Однако часть растений входит в состав низинных группировок. Это позволяет рассматривать соответствующие палеообстановки как комплексные, сочетающие элементы горного ландшафта и межгорной впадины, занятой озером. Временами озеро мелело и превращалось в болото, в котором происходило накопление торфа, превратившегося впоследствии в пласты бурого угля. Терригенный материал разбавлялся продуктами эксплозивного вулканизма, сопровождавшегося излиянием кислых лав. Климатические условия примерно соответствовали современному климату юго-западного Хоккайдо – северного Хонсю.

В заключение нельзя не остановиться на весьма важном, прежде всего для целей практической геологии, вопросе о возрасте флороносной толщи (возновской свиты). Первоначально возновская свита датировалась олигоценом [3]. Позднее, в начале 90-х годов прошлого столетия, возраст ее, как и ряда других стратонов в Приморье, ранее считавшихся палеогеновыми, был пересмотрен. В частности, согласно материалам стратиграфического совещания [8], возновская свита помещена на уровень бикинского регионального горизонта (нижний–средний миоцен). Следует заметить, что авторы данной работы не считают эту ревизию обоснованной и придерживаются исходной точки зрения на возраст возновской свиты, рассматривая его в пределах олигоцена – более вероятно, позднего рупеля–раннего хатта по международной ярусной шкале. По мнению Б.И.Павлюткина [6], возновская флора обнаруживает явные черты преемственности от другой, хорошо известной флоры Приморья – краскинской, возраст которой отвечает базальному олигоцену.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аблаев А.Г., Васильев И.В. Миоценовая краскинская флора Приморья. Владивосток: Дальнаука, 1998. 107 с.
2. Ахметьев М.А., Шмидт И.Н. Вымершие клены материковой части Дальнего Востока СССР и стратиграфическое значение их остатков // Очерки геологии и палеонтологии Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1976. С. 79–103.
3. Быковская Е.В., Подгорная Н.С. Стратиграфия и петрология верхнемеловых и третичных вулканогенных образований Ольга-Тетюхинского района // Информ. сб. ВСЕГЕИ. 1959. № 17. С. 29–40.
4. Криштофович А.Н. Эволюция растительного покрова в геологическом прошлом и ее основные факторы // Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1946. Вып. 2. С. 21–86.
5. Михайлов В.А., Феоктистов Ю.М., Климова Р.С. Новые данные по флостратиграфии кайнозоя восточной части Зеркальненской депрессии // Кайнозой Дальнего Востока. Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. С. 38–49.
6. Павлюткин Б.И. Некоторые термофильные буковые в третичной флоре Краскино (Приморье) и проблема ее возраста // Палеонтол. журн. 2002. № 5. С. 106–114.
7. Павлюткин Б.И. Среднемиоценовая ханкайская флора Приморья. Владивосток: Дальнаука, 2005. 216 с.
8. Решения IV Межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою юга Дальнего Востока и Восточного Забайкалья (Хабаровск, 1990 г.). Хабаровск, 1994. 124 с.
9. Tanai T., Onoe T. A Mio-Pliocene flora from the Ningyo-toke Area on the border between Tottori and Okayama Prefecture, Japan // Rep. Geol. Surv. Japan. 1961. N 187. P. 1–62.
10. Tanai T., Suzuki N. Late Tertiary floras from northeastern Hokkaido, Japan // Palaeont. Soc. Japan. 1965. N 10 (Spec. Pap.). P. 1–117.
11. Tanai T. Revisions of Tertiary *Acer* from East Asia // J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. 4. 1983. Vol. 20, N 4. P. 291–390.