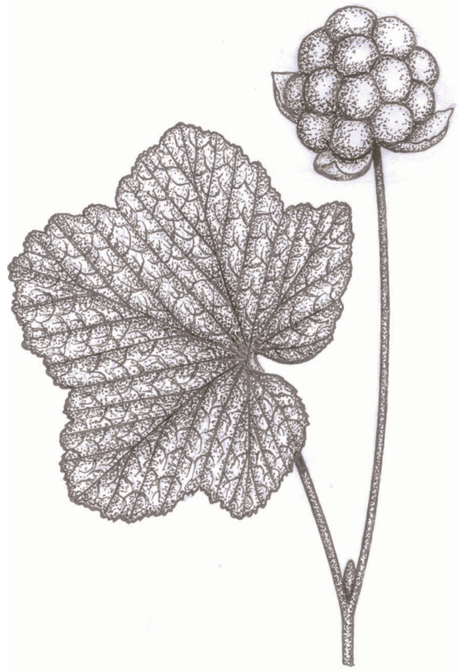
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БОТАНИКИ В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА Часть 3

РУССКОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

XII съезд



# ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БОТАНИКИ В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА

ЧАСТЬ 3

Петрозаводск
2008

РУССКОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
КАРЕЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН
ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**XII СЪЕЗД**
**РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА**

# ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БОТАНИКИ В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА

***МАТЕРИАЛЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ***
**(Петрозаводск, 22–27 сентября 2008 г.)**

***Часть 3***

## МОЛЕКУЛЯРНАЯ СИСТЕМАТИКА И БИОСИСТЕМАТИКА
## ФЛОРА И СИСТЕМАТИКА ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ
## ПАЛЕОБОТАНИКА
## КУЛЬТУРНЫЕ И СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ
## БОТАНИЧЕСКОЕ РЕСУРСОВЕДЕНИЕ И ФАРМАКОГНОЗИЯ
## ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

ПЕТРОЗАВОДСК
2008

УДК 58

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БОТАНИКИ В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА:** Материалы всероссийской конференции (Петрозаводск, 22–27 сентября 2008 г.). Часть 3: Молекулярная систематика и биосистематика. Флора и систематика высших растений и флористика. Палеоботаника. Культурные и сорные растения. Ботаническое ресурсоведение и фармакогнозия. Охрана растительного мира. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2008. 419 с.

ISBN 978-5-9274-0329-5

В 6 книгах представлены материалы Всероссийской научной конференции «Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века», проведенной в рамках XII съезда Русского ботанического общества. Их содержание отражает состояние современной ботанической науки в России. Распределение материалов по 17 секциям проведено программным комитетом с учетом мнения авторов. Материалы каждой секции являются фактически самостоятельными сборниками статей, и все они в свою очередь сгруппированы в 6 частей. Часть 1 – «Структурная ботаника», «Эмбриология и репродуктивная биология». Часть 2 – «Альгология», «Микология», «Лихенология», «Бриология». Часть 3 – «Молекулярная систематика и биосистематика», «Флора и систематика высших растений», «Палеоботаника», «Культурные и сорные растения», «Ботаническое ресурсоведение и фармакогнозия», «Охрана растительного мира». Часть 4 – «Сравнительная флористика», «Урбанофлора». Часть 5 – «Геоботаника». Часть 6 – «Экологическая физиология и биохимия растений», «Интродукция растений».

*Редакционная коллегия*:

Багмет Л.В., Буданцев Л.Ю., Гельтман Д.В., Головнева Л.Б, Дорофеев В.И., Камелин Р.В., Пунина Е.О., Родионов А.В., Смекалова Т.Н., Сысоева М.И., Тимофеева В.В., Шипилина Л.Ю.

*Съезд и Конференция проведены при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Президиума РАН, Отделения биологических наук РАН, Санкт-Петербургского научного центра РАН, Карельского научного центра РАН*

ISBN 978-5-9274-0329-5

© Карельский научный центр РАН, 2008
© Коллектив авторов, 2008

# С Е К Ц И Я

# ПАЛЕОБОТАНИКА

# СОСТАВ ПОЗДНЕМЕЛОВОЙ ФЛОРЫ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ АНТИБЕС (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

**Алексеев П.И.**

*Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН*

Местонахождение Антибес приурочено к верхнемеловым континентальным отложениям Чулымо-Енисейской впадины. Оно расположено в бассейне реки Кии, правого притока Оби, рядом с поселком Антибес, находящимся примерно в 8 км на запад от г. Мариинска. Район в основном закрыт четвертичными отложениями, так что наблюдать более древние горные породы можно лишь в искусственных обнажениях – стенках старых карьеров, которые быстро разрушаются и зарастают. Флоросодержащие отложения относятся к нижней части сымской свиты, датируемой коньком-маастрихтом. Растительные остатки представляют собой рельефные отпечатки листьев и побегов на алевролитах, тонкие прослои которых располагаются в толще каолинизированного песчаника. Растительные ткани полностью замещены неорганическими минеральными соединениями.

Определение систематического состава антибесской флоры и ее возраста сделаны на основе изучения собранных нами новых коллекций и ревизии данных предыдущих исследователей (Хахлов, 1930; Черепнин, 1940; Ананьев, 1955; Байковская, 1957; Лебедев, 1962), коллекции которых, к сожалению, не сохранились. В целом можно сказать, что антибесский флористический комплекс представлен в основном цветковыми растениями. Найдено только два вида папоротников – *Asplenium dicksonianum* Heer и *Heroleandra* sp., а из голосеменных *Ginkgo* ex. gr. *adiantoides* (Ung.) Heer и малочисленные фрагменты облиственных побегов *Sequoia* sp. Среди цветковых наиболее характерными являются роды *Trochodendroides* и *Paraprotophyllum*. Отпечатки листьев этих таксонов встречаются в большом количестве и часто образуют листовые кровли. Кроме рода *Paraprotophyllum*, платановые в антибесской флоре представлены родом *Platanus* с мелкими ромбовидными листьями. Другие таксоны, такие как *Liriodendrites, Menispermites, Araliaephyllum, Cissites, Celastrophyllum* и несколько неопределенных форм, имеющих цельнокрайние листья, встречаются значительно реже и обычно представлены фрагментарными остатками.

В состав антибесской флоры входят папоротники *Heroleandra* sp. порядка *Heroleandrales*. Это вымершие гетероспоровые папоротники, имеющие одиночные амфиспоровые спорангии, продуцирующие как микроспоры, так и мегаспоры. Мегаспоры одинаково развиты в тетраде (у представителей порядков *Marsileales* и *Salviniales* мегаспорангии содержат по одной функционирующей мегаспоре). Другие находки *Heroleandrales* известны из сеноманских отложений Чулымо-Енисейского бассейна и среднеальбских отложений Западного Казахстана (Красилов, Головнева, 2000; Головнева, Красилов, 2001).

Систематическое положение рода *Liriodendrites* точно не установлено, его кожистые листья характерной двулопастной формы встречаются в некоторых позднемеловых флорах Северной Америки и Северной Азии. Его находка в составе антибесской флоры интересна тем, что это самое раннее проявление рода в палеонтологической летописи.

Род *Menispermites* характеризуется лопастными листьями с пельтатным основанием, которые впервые были описаны под родовым названием *Acer.* Он широко распространен в различных флорах сеноманатурона северного полушария.

Систематическое положение родов *Araliaephyllum* и *Cissites* не установлено. Они характеризуются лопастными листьями с пальчатым жилкованием. Ряд видов из этих родов описан из меловых отложений северного полушария.

Род *Trochodendroides* представлен округлыми, сердцевидными и эллиптическими морфотипами мелких и средних размеров. Восемь разных видов, отнесенных предыдущими исследователями не только к *Trochodendroides*, но и к современным родам *Populus, Zizyphus* и *Paliurus*, должны быть отнесены к этому роду. В действительности в антибесской флоре, вероятнее всего, присутствует один вид рода *Trochodendroides*, по морфологии сходный с *T. zizyphoides* Budants. из турон-коньякской вилюйской флоры и туронской флоры Новосибирских островов. Вместе с листьями *Trochodendroides* встречаются остатки мелких плодов *Nyssidium*.

Наши сборы показали, что в антибесском захоронении, наряду с остатками листьев *Trochodendroides*, доминируют листья рода *Paraprotophyllum*. Этот род характеризуется листьями с пальчато-перистым или перистым краспедодромным жилкованием и зубчатым краем, как безщитковыми, так и с небольшим щитком. Он наиболее характерен для туронских и коньякских флор Сахалина, Северо-Востока и Восточной Сибири (Герман, Лебедев, 1991; Герман, 1994; Головнева, 2005). По строению кутикулы, изученному для *P. lindense*, подтверждена принадлежность этого рода к платановым. Листья *Paraprotophyllum* из антибесской флоры ранее включались в состав родов *Pseudoprotophyllum* или *Viburnum* (Черепнин, 1940; Лебедев, 1962).

Кроме перечисленных выше таксонов, в работах Хахлова (1930) и Ананьева (1955) приводятся изображения около 10 морфотипов, которые имеют плохую сохранность. Они описаны под названиями

*Prunus, Protophyllum, Magnolia, Juglans, Alnus, Ficus, Populus, Acer*. Среди них могут быть переопределены только остатки *Cissites* sp. По нашим данным, современные роды цветковых практически не встречаются в антибесской флоре.

Наиболее характерной особенностью антибесского комплекса большинство предыдущих исследователей считали обилие листьев троходендроидесов. На этом основании антибесскую флору сближали с цагаянской и рассматривали как самое верхнее звено развития меловой флоры Сибири, датируя данием или маастрихтом-данием (Ананьев, 1955; Байковская, 1957; Лебедев, Маркова, 1962). Ошибочные определения образцов плохой сохранности, отнесенных к современным родам *Acer, Prunus, Juglans, Alnus, Populus*, также способствовали омоложению возраста антибесской флоры.

В настоящее время установлено, что род *Trochodendroides* характерен не только для флор датского возраста. Он начинает развиваться в Сибири с сеномана и составляет значительную долю во всех флорах верхнего мела (Головнева, 2005). Таким образом, этот род не может служить точным индикатором возраста. Вид *Trochodendroides zizyphoides*, с листьями которого наши находки имеют наибольшее сходство, характерен для турон-коньякской флоры Вилюя и туронской флоры Деревянных гор на о. Новая Сибирь.

Возраст местонахождения определен по систематическому составу флоры и его стратиграфическому положению. Известно, что флороносные слои антибесского местонахождения относятся к сымской свите Чулымо-Енисейской впадины и залегают стратиграфически выше образований симоновской свиты. Из верхней части симоновской свиты известна касская флора туронского возраста, однако антибесская флора не имеет общих с ней таксонов, кроме таких широкораспространенных форм, как *Asplenium dicksonianum, Ginkgo* ex gr. *adiantoides* и *Menispermites* (Головнева, 2005). Антибесская флора также значительно отличается от сымской флоры из вышележащей верхнесымской подсвиты. Для последней характерно доминирование узколистных нелопастных платановых и обилие хвойных из таксодиевых и кипарисовых. Возраст сымской свиты в целом определяется как коньяк-маастрихт на основании палинологических данных (Булынникова и др., 1968). Поэтому систематический состав и стратиграфическое положение антибесской флоры позволяет нам оценить ее возраст как нижнесенонский, вероятнее всего, коньякский.

Поскольку флора антибесского местонахождения очень своеобразна, то в отличие от предыдущих исследователей (Лебедев, 1955; Лебедев, Маркова, 1962), мы полагаем, что антибесский комплекс растений характеризует самостоятельный этап развития позднемеловой флоры Западной Сибири, занимающий промежуточное положение между касским этапом (турон) и сымским (маастрихт).

*Литература*

*Ананьев А.Р.* Антибесский комплекс // Атлас руководящих форм ископаемой фауны и флоры Западной Сибири. М.: Госгеолтехиздат, 1955. С. 205–209.

*Байковская Т.Н.* О верхнемеловых флорах Чулымо-Енисейского бассейна // Сб. ст. «Памяти А.Н. Криштофовича». М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1957. С. 65–99.

*Булынникова А.А., Резапов А.Н., Пучкина В.В., Стороженко Н.Н.* Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности приенисейской части Западно-Сибирской низменности // Труды СНИИГГИМС. Вып. 41. М.: Недра, 1968. 216 с.

*Герман А.Б., Лебедев Е.Л.* Стратиграфия и флора меловых отложений Северо-Западной Камчатки // Труды Геол. ин-та АН СССР. Вып. 468. М.: Наука, 1991. 161 с.

*Герман А.Б.* Разнообразие меловых платанообразных Анадырско-Корякского субрегиона в связи с изменениями климата // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1994. Т. 2. № 4. С. 62–77.

*Головнева Л.Б.* Формирование меловой бореальной флоры цветковых в Северной Азии // Современные проблемы палеофлористики, палеофитогеографии и фитостратиграфии. Труды Международной палеоботанической конференции. Москва, 17–18 мая 2005 г. (Отв. ред. М.А. Ахметьев, А.Б. Герман). М.: ГЕОС, 2005. Вып. 1. С. 78–83.

*Головнева Л.Б., Красилов В.А.* Новый род гетероспоровых папоротников порядка *Heroleandrales* из нижнего мела Западного Казахстана // Палеонтол. журн. 2001. № 3. С. 108–112.

*Красилов В.А., Головнева Л.Б.* Новый порядок гетероспоровых растений из верхнего мела реки Кемь, Западная Сибирь // Палеонтол. журн. 2000. № 1. С. 84–92.

*Лебедев И.В.* Меловая система // Атлас руководящих форм ископаемых фауны и флоры Западной Сибири. М.: Госгеолтехиздат, 1955. С. 183–186.

*Лебедев И.В.* Верхнемеловые растения // Биостратиграфия мезозойских и третичных отложений Западной Сибири // Труды СНИИГГиМС. Вып. 22. Л.: Гостоптехиздат., 1962. С. 237–282.

*Лебедев И.В., Маркова Л.Г.* Очерк развития верхнемеловой флоры Западной Сибири // Биостратиграфия мезозойских и третичных отложений Западной Сибири. Л.: Гостоптехиздат., 1962. С. 229–236. (Труды СНИИГГиМС. Вып. 22).

*Хахлов В.А.* Остатки третичной флоры с разъезда Антибес // Изв. Западно-Сибирского отдел. Геол. ком. 1930. Сер. 10. Вып. 2. С. 37–46.

*Черепнин В.К.* Новые данные о возрасте антибесской ископаемой флоры покрытосеменных растений // Труды конференции по изучению и освоению производительных сил Сибири. 1940. Т. 2. С. 431–442.

# ИСКОПАЕМЫЕ ДРЕВЕСИНЫ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ *QSEQUOIOIDEAE* (*CUPRESSACEAE*) ИЗ МЕЛОВЫХ И ТРЕТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

**Афонин М.А., Блохина Н.И.**

*Владивосток, Биолого-почвенный институт ДВО РАН*

В настоящее время секвойевые в ранге самостоятельного подсемейства *Sequoioideae* (Luerss.) Quinn включены в состав семейства *Cupressaceae* Rich. ex Bartling (Gadek et al., 2000; Farjon, 2005; Schulz, Stützel, 2007). Подсемейство *Sequoioideae* включает три монотипных рода: *Sequoia* Endl., *Sequoiadendron* J. Buchh. и *Metasequoia* Miki ex Hu et W.C. Cheng., имеющих ныне весьма ограниченные ареалы.

Вечнозеленые *Sequoia sempervirense* (D. Don) Endl. и *Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) J. Buch. распространены на тихоокеанском побережье США. *Sequoia* произрастает на западных склонах Каскадных гор, Берегового хребта и Сьерра-Невады на высоте 600–1500 (2000) м над ур. моря, образуя лесные массивы вместе с другими хвойными или чистые секвойевые леса, а *Sequoiadendron* – только на западных склонах Сьерра-Невады и образует небольшие рощи на высоте 1500–2000 м над ур. моря (Flora of North America of Mexico, 1993). Веткопадная *Metasequoia glyptostroboides* Miki ex Hu et W.C. Cheng сохранилась лишь в провинциях Сычуань и Хубэй (Китай), произрастает по склонам горных ущелий с повышенной влажностью воздуха, в долинах рек, вдоль ручьев и в лощинах на высоте 700–1350 (1500) м над ур. моря; растет разобщенными группами и в виде одиночных деревьев в смешанных широколиственных лесах с небольшой примесью хвойных (Flora of China, 1999).

Подсемейства, входящие в состав семейства *Cupressaceae* s. l. (*Callitroideae* Saxton, *Athrotaxidoideae* Quinn, *Cunninghamioideae* (Hayata) Quinn, *Cupressoideae* Rich. ex Sweet, *Sequoioideae, Taiwanioideae* (Hayata) Quinn и *Taxodioideae* Endl. ex K. Koch) иногда с трудом различаются между собой по ксилотомическим признакам, поэтому ископаемые древесины подсемейства *Sequoioideae* описывались под разными формальными родовыми названиями: *Taxodioxylon* Hartig emend. Gothan, *Sequoioxylon* Torrey, *Metasequoioxylon* Greguss и *Cupressinoxylon* (Göeppert emend. Kraus) Kräusel.

Формальный род *Taxodioxylon* объединяет ископаемые древесины, сходные по анатомическим признакам с древесиной современных *Sequoia, Sequoiadendron, Metasequoia* (*Sequoioideae*)*, Taxodium* Rich. (*Taxodioideae*) и *Athrotaxis* D. Don (*Athrotaxidoideae*). Формальный род *Sequoioxylon*, предложенный для ископаемых древесин таксодиевых с травматическими смоляными ходами, R. Kräusel (1949) рекомендовал использовать только для древесин непосредственно секвойевых. Правомочность применения формального рода *Metasequoioxylon* для ископаемых древесин *Metasequoia* сомнительна, поскольку диагноз этого рода включает древесины всех *Sequoioideae*. Ряд ископаемых древесин секвойевых при недостаточно хорошей сохранности был описан как *Cupressinoxylon*. Например, ископаемые древесины *Sequoiadendron* описывались как *Cupressinoxylon wellingtonioides* (Prill) Kräusel (цит. по Яценко-Хмелевский, 1954).

Тем не менее, некоторые диагностические признаки позволяют отличать древесину представителей *Sequoioideae* от древесины других *Cupressaceae* s. l. Для *Sequoioideae* характерно наличие лучевых трахеид, травматических смоляных ходов или цист и только гладких или узелковых (но не зубчатых и не пористых) поперечных стенок клеток осевой паренхимы (Basinger, 1981; Блохина, 2004; Blokhina, 2002).

Однако гладкие поперечные стенки клеток осевой паренхимы и у *Cryptomeria* D. Don (*Taxodioideae*), представителей монотипных подсемейств *Cunninghamioideae, Taiwanioideae* и *Athrotaxidoideae*, некоторых *Callitroideae* и *Cupressoideae*. Более того, у *Athrotaxis* (*Athrotaxidoideae*) и *Cryptomeria* (*Taxodioideae*) встречаются схизогенные полости. Лучевые трахеиды имеются у *Chamaecyparis* Spach, *Cupressus* L.*, Thuja* L., *Thujopsis* (Thunberg ex L.f.) Siebold et Zucc. ex Endl., *Juniperus* L. (*Cupressoideae*), *Fitzroya* Hook. f. ex Lindl. и *Libocedrus* Endl. (*Callitroideae*). Все это в ряде случаев может затруднять диагностику древесины *Sequoioideae*, особенно ископаемых представителей.

Поэтому для определения необходимо использовать дополнительные признаки – учитывать рядность и диаметр пор на радиальных стенках трахеид; количество пор на полях перекреста, их расположение и тип; высоту лучей (Блохина, 2004; Blokhina, 2002). Для *Sequoioideae* характерны наибольшие среди *Cupressaceae* s. l. высота лучей (75 клеток), рядность (встречаются 4- и 5-рядные) и диаметр пор (20–22 мкм) на стенках трахеид, наибольшее количество пор (10) на полях перекреста и в одном горизонтальном ряду (5 пор), а также типично таксодиоидный тип пор полей перекреста в ранней древесине.

Тем не менее, у близкого рода *Taxodium* (*Taxodioideae*) лучи достигают 60 клеток в высоту, встречаются 4-рядные поры на стенках трахеид, а на полях перекреста 4 таксодиоидные поры в одном горизонтальном ряду. Однако древесина *Taxodium* отличается наличием (наряду с гладкими и узелковыми) пористых или отчетливо зубчатых поперечных стенок клеток осевой паренхимы, отсутствием лучевых трахеид и смоляных вместилищ. У *Cryptomeria* на радиальных стенках трахеид иногда встречается 3-рядная супротивная поровость, но на полях перекреста – пиноидно-окаймленные поры, не характерные для *Sequoioideae*.

В результате сравнительного анализа анатомического строения древесины представителей *Sequoioideae* (Блохина, 2004; Blokhina, 2002) выявлено, что *Sequoia, Sequoiadendron* и *Metasequoia* по ксилотомическим признакам практически не различимы. Иногда можно отличить древесину *Sequoia* при максимальном развитии таких признаков, как рядность пор на радиальных стенках трахеид (4- и 5-рядные поры), количество пор на полях перекреста (10) и в одном горизонтальном ряду (5 пор), высота лучей (75 клеток) и протяженность в них 2-рядных участков (до 15–20 клеток). Кроме того, у *Sequoia* в 1-рядных лучах могут присутствовать 3- и 4-рядные участки, иногда встречаются полностью 2-рядные лучи, лучевые трахеиды не только краевые, но и срединные, а травматические смоляные ходы как вертикальные, так и горизонтальные. У *Metasequoia* – самые крупные поры (20–22 мкм в диаметре) на радиальных стенках трахеид.

На российском Дальнем Востоке (РДВ) ископаемые древесины с признаками анатомического строения древесины представителей подсемейства *Sequoioideae* описаны из маастрихта Зейско-Буреинской впадины (Приамурье) – *Sequoioxylon tsagajanicum* Blokh. et M. Afonin sp. nov., палеоцена – нижнего эоцена мыса Чемрыл (северо-западная Камчатка) – *S. chemrylicum* Blokh. (Блохина, 1997); палеоцен/эоцена р. Агнево и нижнего миоцена р. Августовка (западный Сахалин) – *S. sachalinicum* Blokh. (Блохина, 2004), эоцен/олигоцена п-ова Клерка (Южное Приморье) – *Metasequoia klerkiana* Blokh. (Блохина, 1977, 1982), олигоцена – р. Таловка (северо-западная Камчатка) – *Sequoioxylon talovskiense* Blokh. sp. nov., верхнего олигоцена бухты Сизиман (Хабаровский край) – *S. sizimanicum* Blokh. (Блохина, 1986) и среднего миоцена залива Корфа (северо-восточная Камчатка) – *Metasequoia korfiense* Blokh. (Blokhina, 1995).

Обнаруженные на РДВ ископаемые древесины *Sequoioideae* характеризуются наличием 1- и 2-рядной (преимущественно) супротивной поровости радиальных стенок трахеид; 3-рядные поры отмечены только у *Sequoioxylon tsagajanicum* sp. nov., *Metasequoia klerkiana* и *M. korfiense.* Наиболее крупные поры на радиальных стенках трахеид у *Sequoioxylon sachalinicum*, *S. talovskiense* sp. nov. и *Metasequoia korfiense* (24 мкм, 21 мкм и 20 мкм в диаметре соответственно). У *M. korfiense* и наиболее крупные поры на тангентальных стенках трахеид (10–13 мкм в диаметре); наиболее мелкие поры (7–11 мкм в диаметре) – у *Sequoioxylon tsagajanicum* sp. nov.

Самые высокие лучи у *S. chemrylicum* (90 клеток), *S. sizimanicum* (80 клеток) и *S. tsagajanicum* sp. nov. (70 клеток), у них же и наиболее протяженные 2-рядные участки в 1-рядных лучах (у *S. chemrylicum* и *S. tsagajanicum* sp. nov. – 13 слоев клеток, у *S. sizimanicum* – 9 слоев клеток). У *S. chemrylicum* в 1-рядных лучах встречается иногда один 3- или 4-рядный слой, а у *S. sizimanicum* встречены полностью 2-рядные лучи (до 10 клеток высотой).

Наибольшее количество пор на полях перекреста у *S. sachalinicum* (8 пор) и *S. tsagajanicum* sp. nov. (6 пор), у них же и наибольшее количество пор (5 и 6 соответственно) в одном горизонтальном ряду. Травматические горизонтальные смоляные ходы, наряду с вертикальными, имеются у *S. talovskiense* sp. nov. У *S. chemrylicum* лучевые трахеиды иногда образуют самостоятельные 1–3-слойные лучи.

Узелки на поперечных стенках клеток осевой паренхимы обнаружены у *Sequoioxylon tsagajanicum* sp. nov. и *S. sizimanicum* (до 5 и до 3 узелков соответственно).

В Зейско-Буреинской впадине (Приамурье), наряду с остатками ископаемой древесины представителей *Sequoioideae*, из отложений маастрихтского возраста описаны растительные отпечатки *Metasequoia occidentalis* (Newb.) Chaney и *Sequoia affinis* Lesq. (Ахметьев и др., 2002).

В то же время на мысе Чемрыл (северо-западная Камчатка) *Sequoioideae* отсутствуют среди растительных отпечатков палеоценового – раннеэоценового возраста, хотя многочисленные остатки *Metasequoia occidentalis* обнаружены вдоль побережья от устья р. Пустая до бухты Подкагерная (Буданцев, 1997). Установлена *Metasequoia* и в олигоцене в бассейне р. Таловка (Геологическая карта.., 1985).

Среди растительных отпечатков палеоцен/эоценового возраста по р. Агнево и раннемиоценового возраста – по р. Августовка (западный Сахалин) представители *Sequoioideae* тоже не приводятся. Их остатки в палеоцен/эоценовых отложениях встречены вдоль побережья севернее устья р. Агнево, в районе пос. Дуэ – *Metasequoia occidentalis* (Красилов, 1973), а в нижнемиоценовых отложениях – на побережье в районе мыса Хойнджо – *M. disticha* (Heer) Miki (Красилов, Кундышев, 1982).

Из эоцен/олигоценовых отложений п-ова Клерка (Южное Приморье) по листовым отпечаткам А.Н. Криштофович определил *Sequoia langsdorfii* (Brongn.) Heer (цит. по Блохина, 1977).

В районе бухты Сизиман (Хабаровский край) растительные отпечатки палеогеновых *Sequoioideae* представлены *Metasequoia occidentalis* (цит. по Блохина, 1986).

Из среднего миоцена залива Корфа (северо-восточная Камчатка) описаны отпечатки побегов *M. disticha*, вероятно, входившей в состав склоновой растительности долинного характера (Челебаева, 1978). Однако борта долины, по-видимому, были значительно удалены от места аккумуляции, что подтверждается лучшей сохранностью и большим количеством ископаемых древесин по сравнению с отпечатками растений.

*Работа поддержана грантами Президиума РАН и ДВО РАН (проекты 06-I-П11-022 и 06-I-П18-081) и Президиума ДВО РАН (№ 06-III-А-06-139).*

*Литература*

*Ахметьев М.А.*, *Кезина Т.В.*, *Кодрул Т.М.*, *Манчестер С.* Стратиграфия и флора пограничных слоев мела и палеогена юго-восточной части Зейско-Буреинского осадочного бассейна // Сб. памяти В.А. Вахрамеева. М., 2002. С. 275–315.

*Блохина Н.И.* Древесина *Metasequoia klerkiana* sp. nov. из палеогеновых отложений Юго-Западного Приморья // Палеоботаника на Дальнем Востоке. Владивосток, 1977. С. 18–21.

*Блохина Н.И.* Дополнительные данные о палеогеновом виде *Metasequoia klerkiana* (*Taxodiaceae*) // Бот. журн. 1982. Т. 67. № 7. С. 988–990.

*Блохина Н.И.* Древесина секвойи из позднего олигоцена бухты Сизиман (Хабаровский край) // Палеонтол. журн. 1986. № 3. С. 131–135.

*Блохина Н.И.* Ископаемая древесина *Sequoioxylon chemrylicum* sp. nov. (*Taxodiaceae*) из палеогена бухты Чемурнаут (Камчатка) // Палеонтол. журн. 1997. № 2. С. 113–117.

*Блохина Н.И.* О некоторых особенностях анатомического строения древесины современных и ископаемых таксодиевых // Строение, свойства и качество древесины-2004. СПб., 2004. С. 44–47. (Тр. IV Междунар. симп. Т. I).

*Блохина Н.И.* Ископаемая древесина *Sequoioxylon sachalinicum* sp. nov. (*Taxodiaceae*) из третичных отложений Западного Сахалина // Бот. журн. 2004. Т. 89. № 5. С. 139–147.

*Буданцев Л.Ю.* Позднеэоценовая флора Западной Камчатки. СПб., 1997. 115 с. (Тр. БИН РАН. Вып. 19).

Геологическая карта СССР. Масштаб 1:1000000 (новая серия). Объяснительная записка. Лист P-58, 59 – Каменское. Л., 1985. 182 с.

*Красилов В.А.* Новые данные по флоре и фитостратиграфии верхнего мела Сахалина // Ископаемые флоры и фитостратиграфия Дальнего Востока. Владивосток, 1973. С. 52–77.

*Красилов В.А.*, *Кундышев А.С.* Смена флор в опорном кайнозойском разрезе западного Сахалина и корреляция континентального миоцена // Тихоокеанская геология. 1982. № 4. С. 90–95.

*Челебаева А.И.* Миоценовые флоры Восточной Камчатки (флоры стратотипа корфовской серии). М., 1978. 155 с.

*Яценко-Хмелевский А.А.* Древесины Кавказа. Ереван, 1954. 674 с.

*Blokhina N.I.* Petrified wood of *Metasequoia* from Miocene of Kamchatka (Korfa Bay) // Paleontol. J. 1995. Vol. 29. N 1a. P. 103–112.

*Blokhina N.I.* On some aspects of systematics, evolution and phylogeny of the redwood plants by wood anatomy // Abstr. 6th European Paleobot.-Palynol. Conf. Athens (Greece), 2002. P. 59–60.

*Basinger J.F.* The vegetative body of *Metasequoia milleri* from the Middle Eocene of southern British Columbia // Can. J. Bot. 1981. Vol. 59. N 12. P. 2379–2410.

*Farjon A.* Monograph of Cupressaceae and Sciadopitys. Royal Botanic Gardens, Kew, U.K., 2005. 643 p.

Flora of China. Vol. 4. (Cycadaceae through Fagaceae) / Wu Zhengyi, P.H. Raven (eds). St. Lois, 1999. 454 p.

Flora of North America of Mexico. Vol. 2. New-York, 1993. 475 p.

*Gadek P.A.*, *Alpers D.L.*, *Heslewood M.M.*, *Quinn C.J.* Relationships within Cupressaceae sensu lato: a combined morphological and molecular approach // Amer. J. Bot. 2000. Vol. 87. N 7. P. 1044–1057.

*Kräusel R.* Die fossilen Koniferen-Hölzer. Tl. 2 // Palaeontographica. Abt. B. 1949. Bd. 89. Lf. 4–6. S. 83–203.

*Schulz C.*, *Stützel T.* Evolution of taxodiaceous *Cupressaceae* (*Coniferopsida*) // Organisms. Diversity & Evolution. 2007. N 7. P. 124–135.

## ИСКОПАЕМАЯ КЕТЕЛЕЕРИЯ (СОСНОВЫЕ) НА РОССИЙСКОМ ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

**Блохина Н.И., Афонин М.А., Бондаренко О.В.**

*Владивосток, Биолого-почвенный институт ДВО РАН*

Современный род *Keteleeria* Carrière включает три вида: *K. fortunei* (Andr. Murray) Carrière, *K. davidiana* (Bertrand) Beissner и *K. evelyniana* Masters, при этом *K. fortunei* наиболее отчетливо отличается от двух других видов, а *K. evelyniana*, вероятно, может рассматриваться в качестве подвида *K. davidiana* (Farjon, 1989). В отличие от прошлых геологических эпох, *Keteleeria* имеет весьма ограниченный ареал, произрастая в Центральном, Южном и Юго-Восточном Китае и на севере Вьетнама; кроме того, *K. davidiana* распространена на острове Тайвань, а *K. evelyniana* – на севере Лаоса. *Keteleeria* приурочена к областям с гумидным, умеренно-теплым (до субтропического) климатом и характерна для сравнительно низкогорного рельефа – 200–1000 (1400) м над уровнем моря. Однако *K. evelyniana* иногда встречается в условиях, близких к тропическим, и поднимается в горы до высоты 2700 (3000) м над уровнем моря (Flora of China, 1999).

Несмотря на то, что в геологическом прошлом *Keteleeria* была широко распространена в Северном полушарии, в целом она довольно редко встречается в ископаемых флорах, в том числе и на российском Дальнем Востоке (РДВ). Более того, ископаемые остатки *Keteleeria* представлены в основном пыльцой. Пыльца *Keteleeria* обнаружена в палинокомплексах раннего эоцена Северного Верхоянья, позднего эоцена р. Омолон, Приколымья и Индигиро-Зырянского прогиба (Фрадкина и др., 1996), олигоцена п-ова Речной в Южном Приморье (Мамонтова, 1977), олигоцена – позднего миоцена Амуро-Зейской депрессии (Мамонтова, 1979) и среднего миоцена бухты Нагаева (Челебаева, 1979).

Отпечатки листьев, шишечных чешуй и летучек с семенами, а также остатки древесины *Keteleeria* были обнаружены в отложениях олигоцена – низов среднего миоцена в бассейнах рек Максимовка и Амгу в Приморском крае (Блохина, Климова, 2000). Кроме того, *Keteleeria* обнаружена в позднеолигоценовых и миоценовых флорах бухты Демби, бассейнах рек Ботчи и Кема, однако на восточных склонах Сихотэ-Алиня ее остатки также представлены в основном пыльцой (Ахметьев, 1973, 1988). Содержание пыльцы *Keteleeria* в спорово-пыльцевых спектрах позднего миоцена р. Ботчи (Хабаровский край) составляет 6%, однако среди макроостатков *Keteleeria* здесь не отмечена (Ахметьев, 1973). Вероятно, в эоценовое – миоценовое время *Keteleeria* вместе с другими хвойными (*Abies* Mill., *Picea* A. Dietr., *Pinus* L., *Larix* Mill., *Tsuga* Carr., *Thuja* L.) и некоторыми лиственными породами входила в ассоциацию смешанных лесов верхнего пояса горных склонов (Ахметьев, 1973), чем отчасти и объясняется ее редкая встречаемость в листовых флорах.

В тихоокеанском регионе отпечатки шишек, семенных чешуй и летучек с семенами *Keteleeria ezoana* Tanai, а также отпечатки семян *K. robista* Miki описаны из среднего миоцена Японии (Tanai, 1961). В США остатки листьев *Keteleeria* приводятся из миоценовых отложений штатов Айдахо и Вашингтон, а шишек и шишечных чешуй – из миоцена штата Орегон (Medlyn, Tidwell, 1979).

Ископаемые древесины с признаками анатомического строения древесины современной *Keteleeria* на РДВ описаны из альбских (возможно, верхнеальбских) отложений бассейна р. Таловка (северо-западная Камчатка) – *Keteleerioxylon kamtschatkiense* Blokh. et M. Afonin (Блохина и др., 2006), из отложений олигоцена – низов среднего миоцена – *K. primoryense* Blokh. (Блохина, Климова, 2000) и плиоцена – *Keteleeria zhilinii* Blokh. et O.V. Bondarenko (Блохина, Бондаренко, 2005) Приморья. К настоящему времени ископаемая древесина *Keteleerioxylon kamtschatkiense*, описанная из верхней части нижнего мела северо-западной Камчатки – наиболее древние известные макроостатки кетелеерии на РДВ.

Основной отличительный признак *Keteleeria*, не встречающийся в древесине других современных хвойных, – это наличие нормальных только вертикальных смоляных ходов с толстостенными клетками эпителия при полном отсутствии каких-либо горизонтальных смоляных ходов (Яценко-Хмелевский, 1954; Шилкина, 1960; Будкевич, 1961; Чавчавадзе, 1979). Однако трудность диагностики древесины *Keteleeria*, в том числе и ископаемой, состоит в том, что смоляные ходы встречаются не в каждом годичном кольце, более того, они могут отсутствовать или быть только травматическими вблизи сердцевины (Kanehira, 1921; Bailey, 1933). Появляются смоляные ходы только с 3-го, а иногда и с 6-го годичного кольца; клетки их эпителия быстро одревесневают, поэтому с трудом отличаются от близлежащих трахеид и клеток сопровождающей паренхимы. Последняя не всегда образует замкнутую обкладку вокруг смоляного канала, а количество клеток эпителия и сопровождающей паренхимы сильно варьирует даже в зрелей древесине (Чавчавадзе, 1975, 1979). Наряду с нормальными, в древесине *Keteleeria* встречаются и травматические вертикальные смоляные ходы. По мнению Е.С. Чавчавадзе (1979), сравнительно редкая встречаемость нормальных смоляных ходов, наряду с их несколько необычным строением, по-видимому, и привели некоторых исследователей к отрицанию наличия смоляных ходов у *Keteleeria* или к наличию у нее ходов лишь травматического происхождения.

Только вертикальные смоляные ходы могут встречаться в древесине представителей подсемейства *Sequoioideae* (Luerss.) Quinn (*Cupressaceae* s. l. Rich. ex Bartling), а среди *Pinaceae* Lindl. – у *Abies* и *Tsuga*. Однако ходы у них травматические. Они часто образуют вытянутые тангентально цепочки различной длины, располагаясь обычно вдоль годичного кольца в зоне поздней древесины. В цепочках ходы, как правило, собраны в группы сомкнуто по 2–4 (и более) хода и между ходами не проходит луч или ряд трахеид. Ходы обычно короткие в вертикальном направлении, а на поперечном срезе – довольно крупные, неправильной формы, без клеток сопровождающей паренхимы и типичных клеток настоящего выстилающего эпителия, образующих замкнутую обкладку вокруг смоляного канала.

Другой характерный признак древесины *Keteleeria* – отсутствие настоящих лучевых трахеид. Е.В. Будкевич (1961) указывает на встречаемость в древесине *Keteleeria* краевых лучевых клеток – более крупных, чем срединные, с несколько большим количеством пор на их радиальных стенках и с волнистыми немного выпяченными наружными стенками. P. Greguss (1955) рассматривает такие клетки как переходную форму к настоящим лучевым трахеидам. Подобные краевые клетки иногда присутствуют в древесине *Abies* и *Pseudolarix* Gord., причем у *Pseudolarix* они достигают своего наибольшего развития (Будкевич, 1961). Однако в древесине обоих этих родов нет нормальных смоляных ходов (у *Abies* встречаются только травматические вертикальные смоляные ходы).

Отличительным ксилотомическим признаком *Keteleeria* является также и наличие осевой (тяжевой) паренхимы, хотя, по данным А.А. Яценко-Хмелевского (1954), Будкевич (1961) и Чавчавадзе (1975, 1979), довольно скудной.

Современные виды *Keteleeria* различаются между собой по ксилотомическим признакам с большим трудом, однако и анатомия их древесины еще не достаточно изучена, а имеющиеся в литературе описания, к сожалению, весьма не полны. И.А. Шилкина (1960), следуя принятой в палеоксилотомии

практике наименования ископаемых древесных остатков, предложила для ископаемых древесин с признаками анатомического строения древесины современного рода *Keteleeria*, использовать родовое название *Keteleerioxylon* Shilk.

Сравнительный анализ анатомического строения древесины современных видов *Keteleeria* и обнаруженных на РДВ ископаемых древесин с анатомическими признаками древесины *Keteleeria* (Blokhina, 2006) позволил выявить следующие структурные особенности.

У описанных ископаемых древесин только 1–2-рядная поровость радиальных стенок трахеид. Однако у современной *K. davidiana* иногда встречаются не четко супротивные 3-рядные поры, а также поры, сгруппированные по 4 и представляющие собой как бы остатки очередного расположения пор (Bailey, 1933; Будкевич, 1961).

Наиболее крупные поры на радиальных стенках трахеид – у ископаемых *Keteleerioxylon kamtschatkiense* и *Keteleeria zhilinii* и современной *K. evelyniana* (27, 24 и 21 мкм в диаметре соответственно), а на тангентальных стенках – у современных *K. fortunei* и *K. davidiana* и ископаемой *Keteleerioxylon kamtschatkiense* (10, 9 и 9 мкм в диаметре соответственно).

На полях перекреста у ископаемых древесин не более 5 пор, тогда как в древесине современных *Keteleeria fortunei* и *K. davidiana* – до 6 пор, а *K. evelyniana* – не более 4 пор. Наиболее крупные поры на полях перекреста у современной *K. davidiana* и ископаемой *K. zhilinii* (12 и 9 мкм в диаметре соответственно), а наиболее мелкие – у современной *K. fortunei* и ископаемой *Keteleerioxylon kamtschatkiense* (4–6 и 5 мкм в диаметре соответственно). Купрессоидные поры на полях перекреста (наряду с таксодиоидными) встречены лишь у ископаемой *K. kamtschatkiense*; только таксодиоидные поры – у ископаемых *K. primoryense* и *Keteleeria zhilinii* и современных *K. fortunei* и *K. evelyniana*. У современной *K. davidiana* наряду с таксодиоидными (преобладают) встречаются пицеоидные и пиноидные поры.

Самые высокие лучи – у ископаемых *Keteleerioxylon kamtschatkiense* и *K. primoryense* и современной *Keteleeria fortunei* (46, 40 и 40 клеток соответственно). Наиболее протяженные 2-рядные участки в 1-рядных лучах – у ископаемой *Keteleerioxylon primoryense* и современной *Keteleeria davidiana* (10 и 8 слоев клеток соответственно).

Узелки на поперечных стенках клеток осевой паренхимы имеются в древесине всех современных видов *Keteleeria*, но среди ископаемых обнаружены только у *K. zhilinii* (2–3 узелка).

Однако в палеоботанической литературе известны и другие ископаемые древесины только с вертикальными нормальными смоляными ходами. Они описаны из верхнеюрских – нижнемеловых отложений под родовыми названиями *Pinoxylon* Knowlton emend. Read или *Protopiceoxylon* Gothan (цит. по Watari, 1941; Medlyn, Tidwell, 1979). Эти древесины принадлежат группе *Protopinaceae* – вымершим хвойным, некоторые из которых имеют несомненную связь с современными сосновыми (Watari, 1941; Яценко-Хмелевский, 1954; Medlyn, Tidwell, 1979). Вполне возможно, что некоторые из них принадлежат каким-то отдаленным предковым формам *Keteleeria*.

*Работа поддержана грантами Президиума РАН и Президиума ДВО РАН (проект 06-I-П11-022 и проект 06-I-П18-081) и Президиума ДВО РАН (грант № 06-III-А-06-139)*

*Литература*

*Ахметьев М.А.* Миоценовая флора Сихотэ-Алиня (р. Ботчи). М., 1973. 124 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 247).

*Ахметьев М.А.* Кайнозойские флоры Восточного Сихотэ-Алиня. Препринт. М., 1988. 48 с.

*Блохина Н.И.*, *Афонин М.А.*, *Попов А.М.* Ископаемая древесина *Keteleerioxylon kamtschatkiense* sp. nov. (*Pinaceae*) из меловых отложений Северо-Западной Камчатки // Палеонтол. журн. 2006. № 6. С. 91–99.

*Блохина Н.И.*, *Бондаренко О.В.* Ископаемая древесина *Keteleeria* (*Pinaceae*) из плиоцена Южного Приморья (Дальний Восток России) // Бот. журн. 2005. Т. 90. № 6. С. 937–946.

*Блохина Н.И.*, *Климова Р.С.* Кетелеерия из третичных отложений Среднего Сихотэ-Алиня (Приморье) // Палеонтол. журн. 2000. № 1. С. 96–106.

*Будкевич Е.В.* Древесина сосновых. М.; Л., 1961. 152 с.

*Мамонтова И.Б.* Палинологические исследования палеогеновых и неогеновых отложений Южного Приморья // Стратиграфия кайнозойских отложений Дальнего Востока. Владивосток, 1977. С. 90–94.

*Мамонтова И.Б.* Развитие голосеменных в кайнозое Амуро-Зейской депрессии // Стратиграфия и флора континентального неогена Дальнего Востока. М., 1979. С. 14–21.

*Фрадкина А.Ф.*, *Гусев Г.С.*, *Гриненко О.В.* и др. Регион XXIV. Северо-Восток России (Якутия, Чукотка) // Геологические и биотические события позднего эоцена – раннего олигоцена на территории бывшего СССР. Часть 1: Региональная геология верхнего эоцена и нижнего олигоцена / Под ред. В.А. Крашенинникова, М.А. Ахметьева. М., 1996. 314 с. (Тр. ГИН РАН. Вып. 489).

*Чавчавадзе Е.С.* Изменение с возрастом морфологических признаков паренхимы вторичной древесины сосновых (Pinaceae) // Вопросы сравнительной морфологии семенных растений. Л., 1975. С. 165–190.

*Чавчавадзе Е.С.* Древесина сосновых. Л., 1979. 101 с.

*Челебаева А.И.*, *Синельникова В.Н.*, *Егорова И.А.*, *Лупикина Е.Г.* Миоценовая флора бухты Нагаева и некоторые вопросы корреляции континентальных отложений Камчатки и Северо-Востока СССР // Стратиграфия и флора континентального неогена Дальнего Востока. М., 1979. С. 30–82.

*Шилкина И.А.* Древесина нового рода и вида хвойных из нижнемеловых отложений Земли Франца-Иосифа // Палеонтол. журн. 1960. № 1. С. 113–117.

*Яценко-Хмелевский А.А.* Древесины Кавказа. I. Ереван, 1954. 674 с.

*Bailey I.W.* The Cambium and its Derivative Tissues. VII. Problems in Identifying the Wood of Mesozoic Coniferae // Ann. Bot. 1933. Vol. 47. N 185. P. 145–157.

*Blokhina N.I.* Woods of *Keteleeria* (*Pinaceae*) – overview of diagnostic characters, fossil records and problem of identification // Abstr. 7th European Paleobot. – Palynol. Conf., Chech Repablic, Prague, 6–11 September, 2006. P. 15–16.

*Farjon A.* A Second Revision of the Genus *Keteleeria* Carrière (Taxonomic Notes on *Pinaceae* II). Notes Roy. Bot. Gard. Edinb. 1989. Vol. 46. N 1. P. 81–99.

*Flora* of China. Vol. 4. (Cycadaceae through Fagaceae) / Wu Zhengyi, P.H. Raven (eds). St. Lois, 1999. 454 p.

*Greguss P.* Xylotomische Bestimmung der heute Lebenden Gymnospermen. Budapest, 1955. 308 s.

*Kanehira R.* Anatomical characters and identification of Formosan woods. Taipei (Tahoku, China), 1921. 317 p.

*Medlyn D.A.*, *Tidwell W.D.* A revision of the genus *Protopiceoxylon* with emohasis on North American aspects // Can. J. Bot. 1979. Vol. 57. N 13. P. 1451–1463.

*Tanai T.* Neogene floral change in Japan // J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. IV. 1961. Vol. 10. P. 119–398.

*Watari S.* Studies on the fossil woods from the Tertiary of Japan. I. Fossil woods from the River Mabeti, Anatai Village, Ninohe District, Iwate Prefecture // Jap. J. Bot. 1941. Vol. 11. N 4. P. 385–416.

## ОБРАЗОВАНИЕ ПОЗДНЕМЕЛОВОЙ БОРЕАЛЬНОЙ ФЛОРЫ ЦВЕТКОВЫХ В СЕВЕРНОЙ АЗИИ

**Головнёва Л.Б.**

*Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН*

Наиболее древние находки цветковых на территории Евразии приурочены к субтропической Тетисовой или Евро-Синийской области. Они происходят из неокомских и аптских отложений Израиля, Англии, Португалии, Китая и Монголии.

В пределах Бореальной области в барреме-апте известны только находки единичных пыльцевых зерен в батылыхской свите Лено-Вилюйской впадины (Болховитина, 1959) и на юге Западной Сибири (Бондаренко, 1957). Местонахождения с макроостатками этого возраста не найдены севернее экотонной полосы между умеренной и субтропическими областями в Забайкалье и Приморье. В Забайкалье из отложений зазинской свиты был описан лист *Dicotylophyllum pusillum* Vachr. Из аптских отложений северосучанской свиты Приморья известны листья «*Aralia*» *lucifera* Krysht., а из аптских отложений липовецкой свиты листья *Pandanophyllum ahnertii* Krysht. и плоды *Onoana nicanica* Krysht.

Значительное увеличение площади распространения покрытосеменных в северном направлении и их широкое проникновение в пределы Бореальной умеренной области наблюдается в раннем-среднем альбе. Цветковые появляются на обширной территории Сибири и Северо-Востока за исключением самых северных районов. В Приморье ранне-среднеальбские остатки цветковых были найдены во френцевской свите и из галенковской свиты (Красилов, 1967).

В Западном Приохотье остатки цветковых приурочены к отложениям Торомского прогиба в верхнем течении р. Тыли (тыльская флора) и из отложений кындальской свиты (кындальская флора) вблизи станции Ургал в Буреинской впадине (Кошман, 1973; Аблаев, Капица, 1986).

В более северных районах наиболее разнообразными являются находки из буоркемюсской свиты Зырянского угленосного бассейна, топтанской и омсукчанской свит Омсукчанского угленосного бассейна (Самылина, 1974) и хатырыкской свиты Лено-Вилюйской впадины (Киричкова, Буданцев, 1967).

В целом для ранне-среднеальбских флор Северной Азии характерно преобладание растений мезофита (папоротников, беннетитовых, цикадовых, гинкговых, чекановскиевых, кейтониевых, хвойных) и редкие мелколистные покрытосеменные. Если в неоком-аптских флорах цветковые были представлены единично (1–2 вида и единичные образцы), то в раннем-среднем альбе их разнообразие увеличивается до 5–10 видов, и они становятся хотя и небольшим, но постоянным компонентом флор.

В наиболее северных районах в составе ранне-среднеальбских флор покрытосеменные растения отсутствуют (в отложениях Жиганского района, Лено-Оленекской и Хатангской впадин, Новосибирских островов). Покрытосеменные также отсутствуют во многих флорах Охотско-Чукотского вулканогенного пояса этого возраста.

В позднем альбе-сеномане происходит существенный перелом в растительном мире. Наблюдается широкое распространение цветковых растений во флорах Северной Азии. Во многих местонахождениях субтропической и теплоумеренных зон они начинают доминировать как по систематическому разнообразию, так и по встречаемости. Мелколистные таксоны заменяются крупнолистными, что свидетельствует о развитии дре-

весных жизненных форм. Вместе с этим наблюдается продвижение цветковых растений в северном направлении и увеличение их обилия во флорах приполярных районов. В сеномане они достигают побережья Арктического океана, хотя являются там еще очень редкими. Процесс проникновения цветковых в арктические районы Северной Азии был прослежен наиболее подробно на палинологическом материале (Бондаренко, 1957). В Казахстане, Чулымо-Енисейском бассейне и на восточном склоне Южного Урала пыльца цветковых широко отмечается с альба. В Усть-Енисейском районе немногочисленные зерна цветковых появляются только в сеномане, в то время как в Чулымо-Енисейском бассейне ее количество в сеномане достигает уже 27%. В турон-коньякских отложениях Усть-Енисейском района количество цветковых остается также незначительным и только к сантон-кампану ее содержание достигает 15%.

В целом, анализ дисперсии цветковых растений в Северной Азии показывает их приуроченность к субтропическим регионам на ранней стадии развития и постепенное продвижение в северные умеренные области на протяжении апта-сеномана.

Широкое распространение мелколистных цветковых в зоне умеренного климата в раннем-среднем альбе связано с потеплением и гумидизацией климата. Это время является эпохой наиболее высокого разнообразия ископаемых флор, когда не только среди цветковых, но и среди различных мезофитных групп наблюдаются процессы интенсивного формообразования (Самылина, 1974; Головнёва, 1998). Дальнейшая экспансия цветковых на север также приходится на период теплого гумидного климата в поздем альбе и сеномане. В приполярных районах северного полушария цветковые достигли доминирующего положения не ранее туронского времени. Также наблюдается задержка в проникновении цветковых в более холодные горные районы Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Хотя первые мелколистные цветковые фиксируются во флорах пояса примерно в то же время, что и на равнинах, т. е примерно в начале или середине альба (Лебедев, 1987), на протяжении всего позднего мела в большинстве флор пояса продолжают доминировать хвойные растения.

Систематическое разнообразие мелколистных цветковых раннего-среднего альба было довольно высоким, а встречаемость в ископаемых флорах низкая. Вероятнее всего, что большая часть редких в то время цветковых просто не попадала в состав ископаемых комплексов. Поэтому в настоящее время невозможно решить вопрос, какая часть таксонов имела миграционное происхождение, а какая автохтонное. По систематическому составу мелколистные флоры раннего-среднего альба резко отличаются от последующих крупнолистных флор. Единственными родами, которые были распространены в раннем-среднем альбе и перешли в более молодые флоры являются *Trochodendroides*, *Nyssidium* и *Kemia*. Таким образом, ранне-среднеальбский этап в развитии флоры цветковых Северной Азии был значительно обособлен от более молодых флор.

Начиная с позднего альба – сеномана цветковые постоянно встречаются в большинстве флор Северной Азии. Формирование флор этого возраста также приходится на период теплого, гумидного климата. Для них наиболее характерны роды *Platanus, Araliopsoides, Scheffleraephyllum, Sapindopsis, Cathiaria, Protophyllum, Cinnamomophyllum, Aralieaphyllum, Liriodendropsis, Menispermites, Magnoliaephyllum.* Почти все эти таксоны были распространены также в субтропических районах Евро-Синийской фитогеографической области. Большинство родов, характерных для позднего альба – сеномана, не проникли в более молодые флоры, а вымерли на границе сеномана и турона. Это роды *Araliopsoides, Scheffleraephyllum, Sapindopsis, Cathiaria, Freyantha, Protophyllum, Viltyungia, Celtidophyllum, Cinnamomophyllum.* Это вымирание связывается с похолоданием, которое произошло в начале турона (Герман, 2004). Из сеномана в более молодые флоры перешли такие роды как *Trochodendroides, Nyssidium, Platanus, Aralieaphyllum, Liriodendropsis, Menispermites, Celastrophyllum, Magnoliaephyllum.* Связи большинства родов сеноманской флоры Сибири с субтропическими флорами и их вымирание при похолодании флоры в туроне свидетельствуют об их термофильности. Во флорах Сибири практически не имется родов, которые бы сформировались на этой территории в позднем альбе-сеномане, кроме некоторых таксонов, связанных с генеративными органами (*Freyantha, Viltyungia*) и рода *Scheffleraephyllum.* Для Северо-Востока характерно появление только двух типичных бореальных родов, которые не встречаются в субтропических флорах. Это *Grebenkia* и *Pseudoprotophyllum*. Отличия флор Северной Азии от более южных флор Евро-Синийской области проявляются в основном на видовом уровне.

Таким образом, формирование позднеальб-сеноманской флоры цветковых в Северной Азии связано с субтропическими районами Евро-Синийской области и в целом она имеет миграционное происхождение.

В туроне-коньяке на территории Северной Азии начинает преобладать теплоумеренный гумидный климат. В это время наблюдается интенсивное образование новых автохтонных таксонов. Наибольшая диверсификация наблюдается среди платановых. В этом семействе появляются роды *Paraprotophyllum, Arthollia, Tasymia, Natalpa*. Кроме этого в Сибири появляются такие таксоны как *Orulgania, Alasia, Lindacarpa, Zizyphoides, Nordenskioldia, Dalembia, Hollickia, Quereuxia.* Для Северо-Востока характерны также роды *Viburniphyllum, Penzhinia*, *Rhamnites*. На видовом уровне наибольшим видовым разнообразием характеризуется род *Trochodendroides*.

Таким образом, в туроне формируется первая автохтонная бореальная флора цветковых. Практически все таксоны Северной Сибири, сформировавшиеся в туроне, характерны только для северных бореальных

флор. Ни один из них не проникал в пределы субтропической Евро-Синийской области. Наибольшую роль в составе этой флоры играли различные представители платановых и троходендроидесов, которые доминировали в позднемеловой растительности низменностей и долин рек.

В коньяке на Северо-Востоке наблюдается небольшое потепление климата, которое, однако, практически не проявляется на территории Сибири. В это время в кайваямской флоре Северо-Западной Камчатки наблюдается некоторое обогащение за счет мигрантов из субтропической области. Там появляются роды *Ternstroemites, Sapotacites, Myrtophyllum* (Головнёва, Герман, 1998). В сантоне-кампане на Северо-Востоке происходит потепление климата, связанное с аридизацией. Для большинства таксонов бореальной флоры, сформировавшихся в прохладном и гумидном климате, такие условия были неблагоприятны. Образования новых родов в это время практически не происходит. Только во флорах барыковского этапа наблюдается появление новых морфотипов, которые были описаны под названием *Fagopsiphyllum* и *"Vitis"*, а также род *Celastrinites* (Герман, Лебедев, 1991). В большинстве родов платановых и в роде *Trochodendroides* наблюдается сокращение видового разнообразия. В Сибири в это время исчезают роды *Dalembia, Hollickia, Orulgania, Paraprotophyllum, Tasymia, Natalpa.* В Хатангской впадине и на Новосибирских островах аридизация не проявилась и здесь продолжалось развитие крупнолистных флор, сходных по составу с турон-коньякскими.

Маастрихтские флоры в Северной Азии известны на территории Северо-Востока и Сахалина (Красилов, 1979; Головнёва, 1994). Климат в это время становится более прохладным и более влажным по сравнению с сантон-кампанским временем, но, видимо, более теплым, чем в туроне (Головнёва, 1994; Герман, 2004). Значительного вымирания таксонов на границе кампана и маастрихта не наблюдается. Диверсификация таксонов на родовом уровне по сравнению с кампаном увеличивается. В это время сформировалось небольшое число родов родов цветковых, которые продолжили свое развитие в палеогене. Это *Platanites, Corylites, Dyrana, Platimelis, Limnobiophyllum.* Кроме этого, для маастрихта характерно образование таксонов с очень узким стратиграфическим и географическим распространением, как на видовом, так и на родовом уровне. Среди таких родов можно назвать *Kakanautia, Renea, Peculnea, Arctoterum*, *Liriodendrites.* Маастрихт отличается наибольшей фитохорологической дифференциацией Сибирско-Канадской области.

Значительное похолодание в конце мелового периода привело к вымиранию большинства меловых родов цветковых (Golovneva, 1995). В начале палеоцена в условиях прохладного и гумидного климата происходит значительная активация эволюционных процессов и формируется принципиально новая бореальная флора, состоящая из представителей современных семейств березовых, ореховых, вязовых и многих других, которые формируют ядро умеренных флор до настоящего времени.

*Данное исследование выполнено при поддержке гранта РФФИ № 07-04-01227.*

*Литература*

*Аблаев А.Г., Капица А.А.* К экологии альбских покрытосеменных Приамурья // Геология и геофизика. 1986. № 11. С. 35–41.

*Болховитина Н.А.* Спорово-пыльцевые комплексы мезозойских отложений Вилюйской впадины и их значение для стратиграфии. М.: Наука, 1959. 185 с.

*Бондаренко Н.М.* Палинологическая характеристика верхнемеловых отложений Усть-Енисейской впадины // Сборник статей по палеонтологии и стратиграфии. 1957. С. 45–75. (Труды НИИГА. Вып. 2).

*Герман А.Б.* Количественные палеоботанические данные о позднемеловом климате Евразии и Аляски // Климат в эпохи крупных биосферных перестроек. М.: Наука, 2004. С. 88–104. (Труды Геол. ин-та РАН, Вып. 550).

*Герман А.Б., Лебедев Е.Л.* Стратиграфия и флора меловых отложений Северо-Западной Камчатки. М.: Наука, 1991. 161 с. (Труды Геол. ин-та АН СССР. Вып. 468).

*Головнёва Л.Б.* Маастрихт-датские флоры Корякского нагорья // Труды Ботан. ин-та РАН. 1994. Вып. 13. 147 с.

*Головнёва Л.Б.* Эволюция флоры мелового периода на Северо-Востоке России // Палеонтол. журн. 1998. № 6. С. 87–95.

*Головнёва Л.Б., Герман А.Б.* Закономерности эволюции флоры в позднем мелу на территории Северо-Западной Камчатки и Корякского нагорья // Стратигр. Геол. корреляция. 1998. Т. 6. № 6. С. 3–16.

*Киричкова А.И., Буданцев Л.Ю.* Новая находка нижнемеловой флоры с покрытосеменными в Якутии // Бот. журн. 1967. Т. 52. № 7. С. 937–945.

*Кошман М.М.* Покрытосеменные растения из нижнемеловых отложений Буреинского бассейна // Бот. журн. 1973. Т. 58. № 11. С. 1142–1146.

*Красилов В.А.* Раннемеловая флора Южного Приморья и ее значение для стратиграфии. М.: Наука, 1967. 364 с.

*Красилов В.А.* Меловая флора Сахалина. М.: Наука, 1979. 183 с.

*Лебедев Е.Л.* Стратиграфия и возраст Охотско-Чукотского вулканогенного пояса // Труды Геол. ин-та РАН. 1987. Вып. 421. 175 с.

*Самылина В.А.* Раннемеловые флоры Северо-Востока СССР (к проблеме становления флор кайнофита) // XXVII Комаровские чтения. Л.: Наука, 1974. 56 с.

*Golovneva L.B.* Environmental changes and patterns of floral evolution during the Cretaceous-Tertiary transition in the Northeastern Asia // Palaentological journal. 1995. N 1a. P. 36–49.

# РЕКОНСТРУКЦИЯ ИСКОПАЕМЫХ ПЛАТАНОИДНЫХ РАСТЕНИЙ ПО ЛИСТЬЯМ И РЕПРОДУКТИВНЫМ ОРГАНАМ: ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМАТИКИ НАХОДОК

**Маслова Н.П.**

*Москва, Палеонтологический институт РАН*

В палеоботанических исследованиях последних лет значительный интерес представляют ставшие уже далеко не единичными факты совместного нахождения в меловых и палеогеновых отложениях находок платаноидных листьев и репродуктивных структур. Найденные порознь такие находки долгое время на основании внешнего сходства относились к современному роду *Platanus* L. Внедрение в палеоботанические исследования методов электронной микроскопии позволило получить новую, недоступную ранее для изучения, информацию о строении флоральных и листовых структур и в итоге пересмотреть представление о широком распространении современных таксонов в меловых отложениях. Было показано, что таксономическое разнообразие внешне сходных ископаемых платаноидных репродуктивных структур было существенно выше, они характеризуются микроструктурными признаками, сближающими их как с платановыми (Manchester, 1986; Friis et al., 1988; Crane et al., 1993; Pedersen et al., 1994; Krassilov, Shilin, 1995; Magallón-Puebla-Puebla et al., 1997; Маслова, 1997, 2002; Маслова, Кодрул, 2003; Mindell et al., 2006), так и с гамамелидовыми (Maslova, Krassilov, 1997; Маслова, Головнева, 2000; Maslova, Golovneva, 2000; Zhou et al., 2001; Маслова, Герман, 2004, 2006). Такие находки также могут совмещать в себе признаки обоих этих семейств (Crepet et al., 1992; Maslova et al., 2005; Маслова и др., 2007). Особо примечателен тот факт, что листья типичного для современного подрода *Platanus* морфотипа ассоциируют в захоронениях, начиная с альба, с репродуктивными структурами, относимыми к различным родам и даже семействам. Несмотря на то, что репродуктивные структуры и листья практически никогда не встречаются в органической связи, их повторяющееся совместное нахождение в одном слое, на одних и тех же штуфах породы позволяет предположить принадлежность этих органов одному растению. Кроме того, примеры таких ассоциаций органов растений известны теперь из отложений различных временных диапазонов.

Платаноидные листья, как правило, отличаются очень высоким полиморфизмом, что значительно затрудняет их родовую и даже семейственную диагностику. Эпидермальные признаки, призванные облегчить задачу идентификации листового материала, не всегда доступны для исследования и часто противоречивы. Учитывая также тот факт, что одни и те же листовые морфотипы встречаются в меловых отложениях совместно с различными репродуктивными структурами, часть из таких находок было предложено определять по морфологической (не связанной с естественной, Красилов, 1979) системе (Маслова и др., 2005).

Среди известных находок совместно захороненных платаноидных листьев и репродуктивных структур можно выделить ряд групп. Первую группу составляют ассоциации листьев рода *Ettingshausenia* Stiehler (1) и головчатых соцветий и соплодий, относимых к платановым (Красилов, 1976; Krassilov, Shilin, 1995; Маслова, Герман, 2006), гамамелидовым (Маслова, Герман, 2004), а также совмещающих признаки обоих семейств (Maslova et al., 2005). Характерные для подрода *Platanus* лопастные листья *P. basicordata* Budants., *Platanaceae* (2) ассоциируют с типичными для современного платана репродуктивными структурами *P. stenocarpa* N. Maslova (Маслова, 1997). Среди лопастных форм, листья рода *Macginitiea* Manchester, *Platanaceae* (3) ассоциируют с репродуктивными структурами, также относимыми к платановым (Manchester, 1986). Морфологически сходные с *Macginitiea* лопастные листья *Platanus nobilis* Newb. s.s. (4) также встречены в ассоциации с соцветиями тех же родов (Pigg, Stockey, 1991).

Цельные листья родов *Platimeliphyllum* N. Maslova (5) и *Evaphyllum* N. Maslova (6) характеризуются комплексом признаков, присущих как платановым, так и гамамелидовым. Листья различных видов *Platimeliphyllum* ассоциируют с принципиально разными репродуктивными структурами, относимыми как к семейству платановых (Маслова, 2002; Маслова, Кодрул, 2003), так и определенными лишь до порядка *Hamamelidales* (Kodrul, Maslova, 2007; Маслова и др., 2007). Листья рода *Evaphyllum* встречены совместно с соплодиями, отнесенными к гамамелидовым (Maslova, Krassilov, 1997).

Полиморфный ископаемый вид платана *Platanus neptuni* (Ettings.) Bůžek, Holэ et Kvaček имеет как простые цельные, так и сложные листья, последние известны только в ископаемом состоянии. Листья *P. neptuni* (7) в ряде местонахождений ассоциируют со своеобразными соцветиями и соплодиями *P. neptuni* (Kvaček, Manchester, 2004). Сложные листья имеют также роды *Sapindopsis* Fontaine (8) и *Platanites* Forbes (9), тоже встреченные в ассоциации с различными репродуктивными структурами (Crane et al., 1988; Crane et al., 1993).

Анализ фактов совместного захоронения платаноидных листьев и репродуктивных структур показывает, что листья рода *Ettingshausenia* в определенном временном интервале (с позднего альба – сеномана до, по крайней мере, раннего палеоцена) ассоциировали с репродуктивными структурами, отнесенными как к *Platanaceae*, так и к *Hamamelidaceae*, а также проявляющими признаки обоих семейств. Такая ситуация, с одной стороны, подтверждает неправомерность отнесения подобных меловых листьев к современному роду *Platanus*, что являлось обычной практикой в палеоботанических исследованиях до последнего времени, а с

другой – иллюстрирует положение о большем эволюционном консерватизме листовых структур по сравнению с репродуктивными.

Сходная картина отмечается и для листьев рода *Platimeliphyllum*, которые во временном интервале с маастрихт – дания по ранний эоцен ассоциировали с тычиночными соцветиями, принадлежащими трем различным родам, принадлежащим как к *Platanaceae* (*Chemurnautia* N. Maslova; Маслова, 2002 и *Archaranthus* N. Maslova et Kodrul; Маслова, Кодрул, 2003), так и совмещающим признаки *Platanaceae* и *Hamamelidaceae* (*Bogutchanthus* N. Maslova, Kodrul et Tekleva; Маслова и др., 2007). Принципиально разнородные по микроморфологии соцветия (*Chemurnautia, Archaranthus* и *Bogutchanthus)*, ассоциирующие с листьями одного морфотипа (*Platimeliphyllum*), также подтверждают положение о морфологическом стазисе платаноидных листьев и, соответственно, большем эволюционном консерватизме листьев по сравнению с более лабильными репродуктивными структурами.

Наряду с фактами ассоциации одних и тех же листьев с различными репродуктивными структурами существуют исследования, демонстрирующие противоположную ситуацию, когда одни и те же репродуктивные структуры определены в сочетании с различными родами листьев. Сказанное касается находок соцветий и соплодий родов *Platananthus* Manchester и *Macginicarpa* Manchester и листьев *Macginitiea* (Manchester, 1986) и *Platanus nobilis* s.s. (Pigg, Stockey, 1991). Такое совместное нахождение в захоронениях одних и тех же репродуктивных структур и морфологически близких листовых морфотипов, имеющих переходные формы, может быть одним из аргументов в пользу объединения этих листьев в один род.

Задача определения систематической принадлежности совместных находок ископаемых платаноидных листьев и репродуктивных структур напрямую связана с более общей проблемой систематики и филогении современных семейств *Platanaceae* и *Hamamelidaceae*. Предложенная недавно система цветковых растений, базирующаяся на молекулярных данных (APG, 2003), упразднила порядок *Hamamelidales*, расположив семейства *Platanaceae* и *Hamamelidaceae* соответственно в пределах порядков *Proteales* и *Saxifragales*, разрушив тем самым сложившееся ранее представление (Тахтаджян, 1966; Cronquist, 1981) о возможном родстве этих семейств. Новый взгляд на систематическое положение семейств *Platanaceae* и *Hamamelidaceae*, основанный на молекулярных данных, хоть и безоговорочно принят многими исследователями, все же пока не находит должного подтверждения в палеонтологической летописи. Напротив, палеоботанические данные свидетельствуют о возможном происхождении этих двух семейств от общей полиморфной группы, возможно, на уровне вымерших семейств, широко распространенной в меловых отложениях.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 07-04-00687), гранта PalSIRP Sepkoski Grants RUG1-1648-XX-06 (Mod 01) и гранта Systematic Research Funding of the Linnean Society.*

*Литература*

*Красилов В.А.* Цагаянская флора Амурской области. М., 1976. 92 с.

*Красилов В.А.* Меловая флора Сахалина. М., 1979. 182 с.

*Маслова Н.П.* Род *Platanus* L. (*Platanaceae* Dumortier) в палеоцене Камчатки // Палеонтол. журн. 1997. № 2. С. 88–93.

*Маслова Н.П.* Новое раннепалеогеновое растение семейства *Platanaceae* (по листьям и соцветиям) // Палеонтол. журн. 2002. № 2. С. 89–101.

*Маслова Н.П., Герман А.Б.* Новые находки ископаемых *Hamamelidales* и проблема филогенетических взаимоотношений платановых и гамамелидовых // Палеонтол. журн. 2004. № 5. С. 94–105.

*Маслова Н.П., Герман А.Б.* Совместная находка соплодий *Friisicarpus* nom. nov. (*Platanaceae*) и листьев платанового облика в сеномане Западной Сибири // Палеонтол. журн. 2006. № 1. С. 103–106.

*Маслова Н.П., Головнева Л.Б. Lindacarpa* gen. et sp. no*v*. – новое соплодие гамамелидовых из верхнего мела Восточной Сибири // Палеонтол. журн. 2000. № 4. С. 100–106.

*Маслова Н.П., Кодрул Т.М. Archaranthus* gen. nov. – новый род платановых из маастрихт- палеоценовых отложений Амурской области // Палеонтол. журн. 2003. № 1. С. 92–100.

*Маслова Н.П., Кодрул Т.М., Теклева М.В.* Новое тычиночное соцветие *Boguchanthus* gen. nov. (*Hamamelidales*) из палеоценовых отложений Амурской области, Россия // Палеонтол. журн. 2007. № 5. С. 89–103.

*Маслова Н.П., Моисеева М.Г., Герман А.Б., Квачек И.* Существовали ли платаны в меловом периоде? // Палеонтол. журн. 2005. № 4. С. 98–110.

*Тахтаджян А.Л.* Система и филогения цветковых растений. М.; Л., 1966. 611 с.

Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for orders and families of the flowering plants: APG II. Bot. J. Linn. Soc. 2003. V. 141. P. 399–436.

*Crane P.R, Manchester S.R., Dilcher D.L.* Morphology and phylogenetic significance of the angiosperm *Platanites hybridicus* from the Palaeocene of Scotland // Palaeontology. 1988. V. 31. P. 503–517.

*Crane P.R., Pedersen K.R., Friis E.M., Drinnan A.N.* Early Cretaceous (Early to Middle Albian) platanoid inflorescences associated with *Sapindopsis* leaves from the Potomac Group of Eastern North America // Syst. Bot. 1993. V. 18. N 2. P. 328–324.

*Crepet W.L., Nixon K.C., Friis E.M., Freudenstein J.V.* Oldest fossil flowers of hamamelidaceous affinity, from the Late Cretaceous of New Jersey // Proc. Nat. Acad. Sci. USA. 1992. V. 89. P. 8986–8989.

*Cronquist A.* An integrated system of classification of flowering plants. New-York, 1981. 1262 p.

*Friis E.M., Crane P.R., Pedersen K.R.* Reproductive structures of Cretaceous *Platanaceae* // Det Kongelige Danske Videnskaberne Selskab Biol. Skrifter. 1988. V. 31. P. 1–55.

*Kodrul T.M., Maslova N.P.* A new species of the genus *Platimeliphyllum* N. Maslova from the Paleocene of the Amur Region, Russia // Paleontol. J. 2007. V. 41. № 11. P. 1108–1117.

*Krassilov V.A., Shilin P.V.* New platanoid staminate heads from the Mid – Cretaceous of Kazakhstan // Rev. Palaeobot. Palynol. 1995. V. 85. P. 207–211.

*Kvaček Z., Manchester S.R.* Vegetative and reproductive structures of the extinct *Platanus neptuni* from the Tertiary of Europe and relationships within the *Platanaceae* // Plant Syst. Evol. 2004. V. 244. P. 1–29.

*Magallón-Puebla S., Herendeen P.S., Crane P.R. Quadriplatanus georgianus* gen. et sp. nov.: staminate and pistillate platanaceous flowers from the Late Cretaceous (Coniacian-Santonian) of Georgia, U.S.A. // Int. J. Plant Sci. 1997. V. 158. № 3. P. 373–394.

*Manchester S.R.* Vegetation and reproductive morphology of an extinct plane tree (*Platanaceae*) from the Eocene of Western North America // Bot. Gaz. 1986. V. 147. P. 200–226.

*Maslova N.P., Golovneva L.B.* A hamamelid inflorescence with in situ pollen grains from the Cenomanian of Eastern Siberia // Paleontol. J. 2000. V. 34. Suppl. 1. P. 40–49.

*Maslova N.P., Golovneva L.B., Tekleva M.V.* Infructescences of *Kasicarpa* gen. nov. (*Hamamelidales*) from the Late Cretaceous (Turonian) of the Chulym-Enisey depression, western Siberia, Russia // Acta Palaeobotanica. 2005. V. 45. № 2. P. 121–137.

*Maslova N.P., Krassilov V.A.* New hamamelid infructescences from the Palaeocene of Western Kamchatka, Russia // Rev. Palaeobot. Palynol. 1997. V. 97. P. 67–78.

*Mindell R.A., Stockey R.A., Beardt G.* Anatomically preserved staminate inflorescences of Gynoplatananthus oysterbayensis gen. et sp. nov. (*Platanaceae*) and assotiated pistillate fructifications from the Eocene of Vancouver Island, British Columbia // Int. J. Plant Sci. 2006. V. 167. № 3. P. 591–600.

*Pedersen K.R., Friis E.M., Crane P.R., Drinnan A.N.* Reproductive structures of an extinct platanoid from the Early Cretaceous (Latest Albian) of eastern North America // Rev. Palaeobot. Palynol. 1994. V. 80. P. 291–303.

*Pigg K.B., Stockey R.A.* Platanaceous plants from the Paleocene of Alberta, Canada // Rev. Palaeobot. Palynol. 1991. V. 70. № 1/2. P. 125–146.

*Zhou Z.K., Crepet W.L., Nixon K.C.* The earliest fossil evidence of the *Hamamelidaceae*: Late Cretaceous (Turonian) inflorescences and fruits of *Altingioideae* // Am. J. Bot. 2001. V. 88. № 5. P. 753–766.

## МЕЗОЗОЙСКИЙ РОД *PODOCARPOPHYLLUM* GOMOLITZKY (*CONIFERALES*)

**Носова Н.В.**

*Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН*

В мезозойских отложениях часто встречаются линейные листья и их фрагменты. Линейные листья с одной жилкой, эпидермальное строение которых не известно, обычно описываются как род хвойных неопределенного систематического положения – *Pityophyllum* Nathorst (Nathorst, 1897).

Подобные линейные листья были обнаружены в среднеюрских отложениях Ангрена. Хорошая сохранность позволила Н.П. Гомолицкому изучить их эпидермальное строение и описать новый род *Podocarpophyllum* Gomolitzky и новый вид – *P. singulare* Gomolitzky (Гомолицкий, 1962). Как и для большинства хвойных, для листьев *Podocarpophyllum* характерно расположение устьиц двумя полосами на нижней поверхности листа с обеих сторон от центральной жилки.

Гомолицкий, описывая листья *P. singulare*, отметил их сходство с листьями *Elatocladus mesozoica* Kiritchkova (Киричкова, 1960) из среднеюрских отложений Челябинской области (Восточный Урал). Мы провели ревизию уральских образцов и обнаружили эпидермальные признаки, позволившие отнести листья *E. mesozoica* к роду *Podocarpophyllum*, сделав новую комбинацию *Podocarpophyllum mesozoicum* (Kiritchkova) comb. nov. Листья *P. mesozoicum* comb. nov. имеют одинаковые эпидермальные признаки с листьями *P. singulare*, а именно: сильная кутинизация клеток устьичных полос и наличие узких удлиненных, иногда веретеновидных клеток нижней и верхней эпидермы с закругленными углами. Однако у листьев *P. singulare* иногда встречаются клетки с крупно-извилистыми антиклинальными стенками, чего не наблюдается у уральских листьев. Кроме того, в отличие от *P. singulare*, у листьев *P. mesozoicum* comb. nov. удлиненные клетки в устьичных полосах и вдоль них с четким кутикулярным валиком.

При изучении многочисленных фитолейм линейных листьев из нижнеюрских отложений полуострова Мангышлак (Западный Казахстан) были обнаружены листья, признаки эпидермального строения которых соответствуют диагнозу рода *Podocarpophyllum*. Основываясь на значительном отличии формы основных клеток эпидермы от типового вида, мы выделили новый вид – *P. kazachstanicum* sp. nov. Листья этого вида отличаются от остальных меньшей шириной – 1–2 мм, а не 3–5 мм, как у *P. singulare*, и 2–3 мм – у *P. mesozoicum* comb. nov.; кроме этого у листьев *P. kazachstanicum* sp. nov. жилка видна только после частичной мацерации. Мы полагаем, что последний признак связан с сохранностью ископаемого материала. Для

*P. singulare* и *P. mesozoicum* comb. nov. характерно наличие узких сильно удлиненных, иногда веретеновидных клеток нижней и верхней эпидермы с закругленными углами. У листьев нового вида клетки верхней эпидермы четырехугольные удлиненные, иногда короткие, углы клеток острые или закругленные. В отличие от листьев *P. singulare* и *P. mesozoicum* comb. nov., у *P. kazachstanicum* sp. nov. более сильная кутинизация клеток устьичных полос не отмечается. Несмотря на заметное отличие формы клеток эпидермы, мы отнесли казахстанские листья к роду *Podocarpophyllum* из-за своеобразного строения устьиц, характерного для этого рода.

Таким образом, род *Podocarpophyllum* перестал быть эндемичным, и имеет достаточно широкий географический (Узбекистан, Казахстан, Восточный Урал) и временной (ранняя – средняя юра) интервалы распространения. В его состав входят 3 вида: *P. singulare* Gomolitzky (типовой вид), *P. kazachstanicum* sp. nov. и *P. mesozoicum* (Kiritchkova) comb. nov.

В результате детального исследования эпидермального строения листьев всех трех видов (листья *P. singulare* были взяты из типового материала) на сканирующем электронном микроскопе (СЭМ) мы уточнили диагноз рода *Podocarpophyllum* и диагноз типового вида рода.

Нами установлено, что основным эпидермальным признаком рода *Podocarpophyllum* является своеобразное строение устьиц: обычно с 4–5, реже с 6 побочными клетками, две из которых – полярные; боковые побочные клетки часто крыловидные; замыкающие клетки устьиц узкие, удлиненные, с вытянутыми полярными выростами. Именно по этим признакам мы отнесли новый вид из нижнеюрских отложений полуострова Мангышлак к указанному роду. Ранее характерным признаком рода считалось также наличие узких, сильно удлиненных, иногда веретеновидных клеток нижней и верхней эпидермы с закругленными углами. По последнему признаку Гомолицкий, изучая фрагменты линейных листьев из среднеюрских отложений юго-западных отрогов Гиссарского хребта, описал новый вид *Podocarpophyllum dorofeevii* Gomolitzky (Гомолицкий, 1963). Однако подобные основные клетки с закругленными углами характерны и для эпидермы листьев современного *Sciadopitys verticillata* (Thunb.) Siebold et Zuccarini, современных и ископаемых листьев рода *Torreya* Arnott: *T. gracilis* Florin из среднеюрских отложений Йоркшира (Англия), *T. moelleri* Florin из среднеюрских отложений Швеции, и для листьев *Elatocladus areolatus* Florin из среднеюрских отложений Йоркшира (Англия) (Florin, 1958). Основные признаки строения устьиц и их расположение в полосах у листьев *P. dorofeevii* заметно отличаются как от типового вида рода – *P. singulare*, так и от *P. mesozoicum* comb. nov. и *P. kazachstanicum* sp. nov. У листьев *P. dorofeevii* устьица разобщены между собой, редко образуют ряды, побочные клетки соседних устьиц одного ряда не являются смежными, как у остальных видов *Podocarpophyllum*. Кроме того, число побочных клеток устьиц листьев этого вида больше – чаще 6–8, иногда 5–9, а не 4–6, и они не разделяются четко на полярные и боковые. Мы считаем, что гиссарские листья имеют другую родовую принадлежность, вероятнее всего описывать их надо как представителя рода *Elatocladus* Halle.

Изучение эпидермального строения листьев *Podocarpophyllum* с применением СЭМ позволило детально исследовать форму замыкающих клеток, которые в световом микроскопе плохо заметны. Это дает возможность сравнить их с современными и ископаемыми хвойными, строение эпидермы листьев которых было изучено. Гомолицкий отмечал, что по строению устьиц род *Podocarpophyllum* ближе всего к роду *Podocarpus*, но полного тождества нет, поэтому он выделил новый род, сближая его с *Podocarpaceae*. Мы считаем, что это сближение оправдано: признаки строения эпидермы листьев *Podocarpophyllum* не соответствуют признакам ни одного конкретного современного рода *Podocarpaceae*, но имеются черты, свойственные отдельным родам этого семейства.

Нами исследовано эпидермальное строение листьев некоторых современных родов *Podocarpaceae*: *Acmopyle* Pilger, *Dacrydium* Solander, *Microcachrys* Hooker, *Microstrobus* Garden et Johnson, *Podocarpus*, *Phyllocladus* Richard, *Prumnopitys* Philippi и *Saxegothea* Lindl. У многих представителей рода *Podocarpus*, как и у *Podocarpophyllum*, устьица в устьичных полосах образуют ряды, а боковые побочные клетки – крыловидной формы (*P. decipiens* N.E. Grey, *P. imbricatus* Blume, *P. macrophyllus* (Jonb.) D. Don, *P. neriifolius* D. Don). По форме замыкающих клеток устьиц мезозойские листья похожи на листья некоторых видов рода *Prumnopitys* (*P. exigua* De Laubenfels, *P. standleyi* (Buccholz et Gray) De Laubenfels), рода *Acmopyle* (*A. pancheri* (Brongn. et Griseb.) Pilger) и рода *Phyllocladus* (*Ph. glaucus* Carr.).

Основное отличие листьев *Podocarpophyllum* как от ископаемых, так и от современных *Podocarpaceae* заключается в своеобразном строении устьиц и в их топографии. Разнообразие формы клеток эпидермы и наличие волнистых антиклинальных стенок клеток, описанное у листьев *Podocarpophyllum*, характерно и для современных подокарповых (Stockey, Frevel, 1997; Stockey et al., 1998).

Из-за своеобразного строения устьиц еще меньшее сходство обнаруживается при сравнении *Podocarpophyllum* с другими семействами хвойных. Мы полагаем, что изучение только строения эпидермы листьев в данном случае недостаточно для выяснения точного систематического положения рода, необходимы также находки фруктификаций.

*Литература*

*Гомолицкий Н.П. Podocarpophyllum* – новый род хвойных из юрских угленосных отложений Ангрена в Средней Азии // Бот. журн. 1962. Т. 47. № 7. С. 1029–1032.

*Гомолицкий Н.П.* Новые юрские хвойные из юго-западных отрогов Гиссарского хребта // Бот. журн. 1963. Т. 49. № 10. С. 1430–1437.

*Киричкова А.И.* Два новых вида растения из мезозойских отложений Восточного Урала // ДАН СССР. 1960. Т. 131. № 4. С. 948–950.

*Florin R.* On Jurassic taxads and conifers from North-Western Europe and Eastern Greenland // Acta Horti Bergiani. 1958. Bd. 17. № 10. 402 p.

*Nathorst A.G.* Zur mesozoishen Flora Spitzbergens // Kongl. svenska VetenskAkad. Handl. Stockholm, 1897. Bd. 30. № 1. P. 1–77.

*Stockey R.A., Frevel B.J.* Cuticle micromorphology of *Prumnopitys* Philippi (Podocarpaceae) // Inter. J. Plant Sci. 1997. V. 158. № 2. P. 198–221.

*Stockey R.A., Frevel B.J., Woltzt P.* Cuticle micromorphology of *Podocarpus*, subgenus *Podocarpus*, section *Scytopodium* (*Podocarpaceae*) of Madagascar and South Africa // Inter. J. Plant Sci. 1998. V. 159. № 6. P. 923–940.

## РЕАКЦИЯ ФЁЛЬГЕНА КАК НАЧАЛЬНЫЙ ЭТАП ИССЛЕДОВАНИЯ ДНК-СОДЕРЖАЩИХ СТРУКТУР В ТКАНЯХ ИСКОПАЕМЫХ РАСТЕНИЙ

**Озеров И.А., Жинкина Н.А., Мачс Э.М., Украинцева В.В., Родионов А.В.**

*Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН*

Степень сохранности в ископаемых растениях нуклеиновых кислот может быть изучена с помощью гистохимических реакций (Ozerov et al., 2006). Наиболее важной среди них является реакция Фёльгена, позволяющая выявить дезоксирибозу в цепи ДНК (Пирс, 1962; Дженсен, 1965). Это реакция между реактивом Шиффа и освобождающимися в ходе кислотного гидролиза альдегидными группировками дезоксирибозы. Свободные альдегидные группы дают с реактивом Шиффа кислотостойкий краситель. Окрашивается только хроматин, содержащий нуклеиновую кислоту, оставляя неокрашенными истинные ядрышки и цитоплазматические структуры. Окраска хроматина от красного до красно-фиолетового.

Материалом исследований послужили раннеэоценовые остатки листьев и плодов миртовых, собранные на севере Верхоянья в пределах Хара-Улахских гор (Озеров, 2000; Озеров 2004), и остатки двудольных растений из желудочно-кишечного тракта мамонта, обнаруженного в 1971 г. на р. Шандрин (низовья р. Индигирка). Цель работы заключается в выявлении ДНК-содержащих структур в тканях ископаемых растений при окрашивании их по Фёльгену. Использование реакции Фёльгена становится возможным благодаря сохранению в ископаемых остатках фитолеймы, содержащей клетки с ядерными структурами. Постоянные препараты тканей ископаемых растений были приготовлены по общепринятой цитоэмбриологической методике (Прозина, 1960). Учитывая специфику исследуемого материала, первые этапы данной методики были изменены. Предварительная фиксация материала перед проводкой до парафина не производилась. Части фитолейм исследуемых растений помещали на часовое стекло в хлороформ и добавляли гистомикс (аналог парафина). Микротомные срезы составляли от 0,5 до 1,0 мкм. Окрашивали постоянные препараты тройной окраской – основной фуксин по Фёльгену (реактив Шиффа) – гематоксилин Эрлиха – алциановый синий (Камелина и др., 1992). Гематоксилин Эрлиха и алциановый синий в данных исследованиях применялись в качестве красителей для клеточных стенок и цитоплазмы. После окрашивания препаратов реактивом Шиффа в начале используется алциановый синий, а затем гематоксилин. Такая последовательность подкраски соблюдается для того, чтобы не происходило раскрашивание цитоплазмы, окрашенной гематоксилином. В результате окрашивания фоссилизированных тканей растений было показано, что в них сохраняются фёлген-позитивные, неоднородно окрашенные ядерные структуры. Хромоцентры более интенсивно окрашены. Ядра имеют красную окраску. Это свидетельствует о сохранении части дезоксирибозных остатков в хроматине ядер. Некоторые клетки в пределах неокрашенного ядрышкового дворика, имеют хорошо заметное фёльген-позитивное округлое тельце. Возможно, что оно возникло в результате постмортальной агрегации хроматина. При подкраске гематоксилином по Эрлиху и алциановым синим, выявляются также и все структурные особенности клеток: оболочки клеток (ярко-голубые), каллоза в оболочках клеток от светло-голубой до темно-голубой, цитоплазма (серовато-сиреневая разной интенсивности), оболочки ядер темно-фиолетовые.

Результаты исследований показывают, что ядерный материал на срезах фитолейм ископаемых растений по морфологии сходен с хромоцентрами современных растений, имеет фёльген-положительную красную окраску, что свидетельствует о наличие в нём дезоксирибозных остатков.

*Работа финансировалась из средств программ «Динамика генофондов» и «Происхождение и эволюция биосферы», а также частично грантом РФФИ 06-04-48399.*

*Литература*

*Дженсен У.* Ботаническая гистохимия. М., 1965. 377 с.

*Камелина О.П., Проскурина О.Б., Жинкина Н.А.* К методике окраски эмбриологических препаратов // Бот. журн. 1992. Т. 77. № 4. С. 93–96.

*Озеров И.А.* Находка листьев *Paramyrtaciphyllum* (*Myrtaceae*) в нижнем эоцене Северной Якутии // Бот. журн. 2000. Т. 85. № 3. С. 109–115.

*Озеров И.А.* Новый род *Paramyrtacicarpus* (*Myrtaceae*) из нижнего эоцена Северной Якутии // Бот. журн. 2004. Т 89. № 6. С. 1008–1015.

*Пирс Э.* Гистохимия теоретическая и прикладная. М., 1962. 962 с.

*Прозина М.Н.* Ботаническая микротехника. М., 1960. 206 с.

*Ozerov I.A., Zhinkina N.A., Efimov A.M., Machs E.M., Rodionov A.V.* Feulgen-positive staining of the cell nuclei in fossilized leaf and fruit tissues of the Lower Eocene Myrtaceae // Bot. J. Linn. Soc. 2006. Vol. 150. N 3. P. 315–321.

## АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СОВРЕМЕННЫХ И ИСКОПАЕМЫХ *VITACEAE*

**Попова С.С.**

*Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН*

Начиная с олигоцена, в ископаемых флорах на территории северной Евразии карпологические остатки *Vitaceae* встречаются довольно часто, будучи отнесенными к видам разных родов. Самые ранние и многочисленные находки ископаемых семян *Vitaceae* были обнаружены в отложениях «Лондонских глин» (южная Англия, олигоцен) (Chandler, Reid, 1933). Семена данной группы обладают таким набором морфологических признаков, благодаря которым безошибочно определяется их принадлежность к семейству. В то же время есть определенные трудности с родовой и видовой диагностикой карпологических остатков *Vitaceae*, среди которых наиболее спорными и сложными для идентификации являются семена родов *Vitis* и *Ampelopsis*. В результате появилась необходимость использовать ультраструктурные признаки строения семенной кожуры для диагностики ископаемых семян на видовом уровне.

Для сравнительно-анатомического изучения было отобрано 10 современных видов *Ampelopsis* (*A. aconitifolia* Bunge, *A. aegirophylla* (Bunge) Planch., *A. brevipedunculata* (Maxim.) Trautv., *A. cordata* Michx., *A. fargesii* Gagnep., *A. heterophylla* Siebold et Zucc., *A. megalophylla* Diels et. Gilg, *A. serianiifolia* Bunge и *A. watsoniana* Wilts) и 7 современных видов *Vitis* (*V. amurensis* Rupr., *V. japonica* Thunb., *V. labrusca* L., *V. silvestris* Gmel., *V. thomsonii* M.A. Lawson, *V. thunbergii* Siebold & Zucc. и *V. vinifera* L) и 7 ископаемых видов обоих родов: *Ampelopsis macrosperma* P. Doroveef из среднего миоцена Омской области, *Ampelopsis rotundatoides* P. Doroveef из олигоцена Томская области, *Ampelopsis tertiaria* P. Doroveef из раннего миоцена Омской области, *Ampelopsis* sp. 1 из раннего миоцена Омской области, *Vitis tomskiana* P. Dorofeev из олигоцена Томской области, *Vitaceae* gen. et sp. indet. 1 из раннего миоцена Томской области, *Vitaceae* gen. et sp. indet. 2 из позднего миоцена Ростовской области. Все образцы происходят из коллекции семян П. И. Дорофеева, хранящейся в БИН РАН. Эти виды представляют интерес для сравнения диагностической ценности внешних морфологических признаков и анатомических признаков семенной кожуры.

В результате исследований был выявлен общий план строения семенной кожуры данной группы видов. Семена *Vitis* и *Ampelopsis* двупокровные и относятся к типу эндотестальных (Corner, 1976). У современных видов в зрелом семени сохраняются все три слоя тесты. У исследованных нами видов экзотеста представлена чаще всего длинными, тангентально вытянутыми клетками, снаружи покрытыми кутикулой. Наружная стенка их сильно утолщена. Мезотеста у современных видов состоит из 3–8 рядов тонкостенных клеток многоугольной формы, полость которых заполнена танинами. Средняя часть мезотесты иногда состоит из крупных полостей, заполненных слизью и образованных, вероятно, лизигенно. В электронном микроскопе видны обрывки клеточных стенок клеток, образующих полость. Внутри нее находятся пучки рафид (Вышенская, 2000). Наличие или отсутствие лизигенных полостей можно использовать как признак при определении видов. К сожалению, у ископаемых семян эта часть тесты не всегда сохраняется. Эндотеста (механический слой) представлена, как правило, 3–7 рядами каменистых клеток. Они имеют сильно утолщенные стенки, густо пронизанные порами, а полость клеток часто занимают кристаллы. Будучи механическим слоем, эндотеста всегда сохраняется у ископаемых семян, но кристаллы в полостях клеток встречаются значительно реже. У ныне живущих форм обнаруживаются все три слоя тегмена. Экзотегмен представлен одним рядом трахеид со спиральными утолщениями. Мезотегмен составлен обычно 1–3 рядами тонкостенных многоугольных клеток, но в ряде случаев наблюдаются 1–2 ряда сплюснутых клеток. Эндотегмен у всех видов однотипен. Он состоит из одного ряда клеток, форма которых варьирует от прямоугольных до многоугольных, с утолщенными анти-

клинальными стенками и полостями, заполненными пигментными включениями. У ископаемых семян тегмен также сохраняет все три слоя, но мезотегмен представлен одним рядом тангентально вытянутых клеток, по-видимому, заполненных танинами.

Все исследованные ископаемые и современные виды были также изучены морфологически. Семена современных видов *Vitis* имеют обратнояйцевидную форму. Для них характерно наличие небольшой халазы, которая располагается в продольном углублении на дорсальной стороне семени, чаще в центральной его части. Еще одной отличительной особенностью семян *Vitis* является положение рафе, при котором вентральные впячивания располагаются более или менее параллельно по отношению к нему. Семена большинства современных представителей *Ampelopsis* имеют сходную обратнояйцевидную форму с вентрально загнутой семеножкой. Халаза непогруженная, обычно широко-овальная, простирающаяся от середины к верхушке семени. Для диагностики родов мы также использовали признак наличия (чаще у *Vitis*) или отсутствия (чаще у *Ampelopsis*) «верхушечного халазального желобка» (Tiffney, 1979), который, в сущности, взаимосвязан с признаком «погруженная халаза» и является сопряженным с ним. Все рассмотренные признаки у современных семян прослеживаются также и у исследованных нами ископаемых представителей обоих родов.

На основании полученных диагностических родовых признаков были идентифицированы неопределенные образцы ископаемых семян *Vitaceae* из коллекции П.И. Дорофеева. Позднемиоценовые остатки семян *Vitaceae* из Ростовской области (*Vitaceae* gen. et sp. indet. 2) наряду с раннемиоценовыми остатками из Томской области (*Vitaceae* gen. et sp. indet. 1) сближаются нами с родом *Vitis* по наличию небольшой центральной халазы и «верхушечного халазального желобка». У ископаемых семян *Ampelopsis tertiaria*, *Ampelopsis* sp. из раннемиоценовых отложений и *Ampelopsis macrosperma* из среднемиоценовых отложений Омской области преобладают признаки, присущие видам *Ampelopsis.* Это наличие широко-овальной халазы, располагающейся в верхней трети семени и отсутствие выраженного «верхушечного халазального желобка». Основные диагностические признаки, выявленные нами в результате критического анализа описаний ископаемых карпоидов и изучения коллекции современных семян, планируется более тщательно проанализировать с привлечением морфометрических методов. Выявленные анатомического отличия в строении семенной кожуры родов *Vitis* и *Ampelopsis* не позволяют диагностировать ископаемые остатки семян с точностью до рода. Однако несколько отличительных признаков позволили сгруппировать ископаемые и современные виды названных родов в группы, отличающиеся набором анатомических признаков: наличием или отсутствием лизигенных полостей в мезотесте, танинов в клетках мезотесты, а также количеством кристаллов в клетках эндотесты. В результате было выявлено пять основных групп видов. Использование дополнительных количественных характеристик строения тегмена позволяет осуществлять определение до вида. Таким образом, сочетания всех выявленных анатомических признаков строения семенной кожуры могут служить для видовой диагностики ископаемых семян родов *Vitis* и *Ampelopsis* с обязательным привлечением внешних морфологических признаков.

*Литература*

*Вышенская Т.Д.* Семейство *Vitaceae* // Сравнительная анатомия семян. СПб., 2000. Т. 6. С. 218–227.
*Reid E.M., Chandler M.E.J.* The London Clay Flora. British Museum (Natural History), London, UK. 1933. P. 379–390.
*Corner E.J. H.* The seeds of the *Dicotyledons*, vols 1, 2. Cambridge University press, Cambridge, UK. 1976.
*Tiffney B.H.* Nomenclatural revision: Brandon *Vitaceae* // Review of Palaeoboyany and Palynology. 1979. Ser. 27. P. 91.

## О СЕМЕНАХ *LYSIMACHIA* И *NAUMBURGIA* (*PRIMULACEAE*) ИЗ ТРЕТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РОССИИ (РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ)

**Тропина П.Д.**

*Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН*

Виды родов *Lysimachia* и *Naumburgia* (*Primulaceae*) часто встречаются в составе третичных флор, определенных по карпологическим остаткам. На территории России и ближнего зарубежья известны по остаткам семян 3 вида *Lysimachia* и 3 вида *Naumburgia*. Это ископаемые виды *L. nikitinii* P. Dorof., *L. angulata* P. Dorof., *N. subthyrsiflora* P. Nikit., *N. cupulisperma* Negru и современные виды *L. vulgaris* L. и *N. thyrsiflora* (L.) Reichb.), а также *Lysimachia* sp. и *Naumburgia* sp.

Эти семена известны из третичных отложений европейской части России, Белоруссии, Западной Сибири и Казахстана. Семена *Lysimachia vulgaris* известны из плиоценовых отложений европейской части России из местонахождения Кривоборье (Никитин, 1957). На ближних к Европейской России территориях находки семян *Lysimachia* cf. *vulgaris* отмечены в позднеплиоценовых флорах Белоруссии: Артуки, Холмеч, Дворец (Якубовская, 1982). Из упомянутой позднеплиоценовой флоры Дворца П.И. Дорофеев описал также ископаемый вид *L. nikitinii* (Дорофеев, 1986).

Азиатская часть России палеокарпологически изучена более детально благодаря трудам Дорофеева, П.А. Никитина и В.П. Никитина. Из раннемиоценовой флоры с. Екатерининского в Западной Сибири Дорофеевым (Дорофеев, 1963а) описан ископаемый вид *L. angulata*.

Семена *Lysimachia* sp. встречены в плиоценовых отложениях Симбугино в Башкирии на территории европейской части России (Дорофеев, 1977) и позднеплиоценовых отложениях Дворца в Белоруссии (Величкевич, 1990). Семена из Дворца характеризуются округлыми контурами и длинным рубчиком. Ф.Ю. Величкевич (1990) сближал их с *L. punctata* L. и в меньшей степени с *L. terrestris* (L.) Britton, Sterns & Poggenb. Кроме того, *Lysimachia* sp. отмечена в составе третичной флоры во многих местонахождениях Азиатской России с раннего олигоцена (?) по поздний плиоцен (Никитин, 2006). Семена *Lysimachia* sp. также были найдены в Казахстане: в позднеолигоценовой флоре Дюсембая и в миоценовой флоре Покровки (Дорофеев, 1963б).

Таким образом, наиболее древней можно считать находку семян *Lysimachia* sp. в Казахстане (верхний олигоцен, Дюсембай), а также под вопросом в нижнем олигоцене Сибири (Никитин, 2006). В миоцене *L. angulata* отмечена в Западной Сибири, а *Lysimachia* sp. в азиатской части России (Никитин, 2006) и в Казахстане. К плиоцену относятся находки *Lysimachia vulgaris* и *Lysimachia* sp. в европейской части России, *Lysimachia* cf. *vulgaris* и *Lysimachia* sp. в Белоруссии и *Lysimachia* sp. в азиатской части России (Никитин, 2006). Находки *L. nikitinii* приурочены к верхнему плиоцену Белоруссии.

Вид *Naumburgia subthyrsiflora* был описан П.А. Никитиным из плиоцена Кривоборья в европейской части России (Никитин, 1957), в Симбугино в Башкирии (Дорофеев, 1977). Этот вид также встречен в позднемиоценовых флорах Молдовы в местонахождениях Тараклия, Баймаклия, Лопацика (Негру, 1979), Украины в местонахождениях Табаки, Владичены (Негру, 1979) и Большой Фонтан (Негру, 1986). Он известен из многих миоценовых флор Западной Сибири (Киреевское, Вороново, Кожевниково, Прииск, Горный, Чернолучье, Лежанка, Исаковка, Карташово) (Дорофеев, 1962, 1963а).

Вид *N. cupulisperma* описан из позднемиоценовой флоры Молдовы, местонахождения Баймаклия и Табаки (Негру, 1979).

Семена современного вида *N. thyrsiflora* встречены в ископаемом состоянии в составе третичных флор в позднем плиоцене Белоруссии, Дворец (Величкевич, 1990).

*Naumburgia* sp. найдена в позднемиоценовой флоре Украины (Большой Фонтан) (Дорофеев, 1955), в плиоценовой флоре Белоруссии (скважина 120, Гродненская обл.) (Якубовская, 1984) и в неогеновой (без уточнения) флоре Белоруссии из местонахождения Смычек (Дорофеев, 1968). Присутствие *Naumburgia* sp. в составе третичной флоры Азиатской России отмечает В.П. Никитин (2006) для всего олигоцена, всего миоцена и раннего, среднего и под вопросом позднего плиоцена. В том числе, на указанной территории семена *Naumburgia* sp. встречены в олигоценовой флоре Лагерного сада в Западной Сибири (Никитин, 1965; Арбузова, 1997) и миоценовой флоре Мамонтовой горы в Восточной Сибири (Дорофеев, 1969; Никитин, 1976). Таким образом, наиболее древней можно считать находку *Naumburgia* sp. из олигоцена Лагерного сада. Из миоцена известны *Naumburgia subthyrsiflora*, *N. cupulisperma* и *Naumburgia* sp. Виды *N. subthyrsiflora* и *Naumburgia* sp. отмечены для всего миоцена Западной и Восточной Сибири, *N. subthyrsiflora* известна также из позднего миоцена Молдовы, а *Naumburgia* sp. из позднего миоцена Украины. Из плиоцена известны: *N. subthyrsiflora*, *N. thyrsiflora* и *Naumburgia* sp.

Исходя из описаний авторов видов и судя по морфологическим наблюдениям, ископаемые виды *Lysimachia* сходны между собой, как и виды *Naumburgia*. Для уточнения видовых отличий были исследованы ископаемые семена видов *Lysimachia vulgaris*, *L. angulata*, *L. nikitinii*, *Naumburgia subthyrsiflora* из местонахождений Кривоборье, Екатерининское, Исаковка, а также современные семена видов *Lysimachia vulgaris*, *L. punctata*, *L. davurica*, *L. terrestris* и *Naumburgia thyrsiflora*. Семена исследовались с помощью СЭМ, поперечные срезы толщиной 2 мкм были выполнены с помощью микротома Reichart.

Семена *Lysimachia* и *Naumburgia* имеют сходное строение. Семена *Lysimachia* мелкие (0,9–1,5 × 0,5–1,3 мм), по форме призматические, неровно трехгранные. Одну грань образует дорсальная сторона, она плоская, или слабовыпуклая, или слегка вогнутая, или выпукло-вогнутая, в очертании может иметь овальную форму, овально-ромбовидную, овально-четырех-пятиугольную, овально-шестиугольую форму, часто заостренную к верхнему и нижнему концу семени. Вентральная часть семени пирамидально оттянута к рубчику, образуя две грани. Рубчик находится в середине вентральной части семени, он линейно вытянут параллельно продольной оси семени, в длину обычно равен примерно 1/3 длины семени (может быть больше или меньше). Семена *Naumburgia* тоже мелкие: 1,2–2,2 × 1,1–1,9 мм ископаемые, 1,0–1,4 × 0,9–1,1 мм современные. По форме семена у современного вида *N. thyrsiflora* тоже часто трехгранные, могут быть и полушаровидные с приподнятой средней частью вентральной стороны, в очертании округлые, ископаемые же семена *Naumburgia* чаще с плоской или вогнутой вентральной стороной, в очертании почти округлые, овальные, иногда несимметричные.

Семенная кожура *Lysimachia* и *Naumburgia* довольно тонкая по отношению к размерам семени. Согласно литературным данным, она образуется на основе обоих интегументов, содержит дубильные вещест-

ва (Немирович-Данченко, 1992; Шаранина, 1994). У исследованных нами ископаемых семян *Lysimachia* и *Naumburgia* сохраняются два слоя тесты. Экзотеста состоит из папиллообразных клеток. У ископаемых семян *Lysimachia vulgaris*, *L. angulata*, *Naumburgia subthyrsiflora* (судя по описаниям авторов также и у *Lysimachia nikitinii* (Дорофеев, 1986) и у *N. cupulisperma* (Негру, 1979), как и у современных семян *L. vulgaris*, *L. davurica*, *L. terrestris* и *N. thyrsiflora* экзотеста состоит из столбчатых, радиально вытянутых, плотно прилегающих друг к другу или несколько отстоящих клеток. А у современной *L. punctata*, с которой иногда также сближали ископаемый вид *L. nikitinii* (Дорофеев 1986; Величкевич, 1990), экзотеста состоит из невысоких папиллообразных клеток с неравномерно возвышающимися наружными антиклинальными стенками. Известно, что скульптура поверхности обусловлена особенностями строения наружной эпидермы: степенью выпуклости и толщиной наружных периклинальных стенок и выраженностью антиклинальных стенок (Шаранина, 1994). Е.А. Шараниной (1994) были выделены три типа поверхности у семян *Lysimachia* и *Naumburgia*: губчатая, папиллярная и ретикулярная. У исследованных нами ископаемых видов *Lysimachia* и *Naumburgia* и близких к ним современных *L. vulgaris*, *L. davurica*, *L. terrestris*, *N. thyrsiflora* поверхность губчатая по классификации Шараниной, а у современной *L. punctata* – папиллярная. Губчатая поверхность часто имеет сложную скульптуру из складок, выростов, изогнутых частей наружных периклинальных стенок экзотестальных клеток. Скульптура поверхности семян, исследованная с помощью СЭМ, у *L. vulgaris* и *L. davurica* сходна. У рассмотренных нами семян *L. davurica* из разных коллекций наблюдается разнообразие скульптуры поверхности: от очень сходной со скульптурой *L. vulgaris* до отличающейся, состоящей из четких правильных ячеек, образованных приподнятыми краями антиклинальных стенок и равномерно вогнутыми наружными периклинальными стенками клеток экзотесты. На поперечных сколах семян исследованных видов (за исключением *L. punctata* и *L. terrestris*) видна небольшая изогнутость и сильная морщинистость антиклинальных стенок экзотесты. Слой эндотесты у семян ископаемых видов *Lysimachia* и сближаемых с ними современных видов *L. vulgaris*, *L. davurica*, *L. terrestris,* черный тонкий, с поверхности блестящий, плотный, кристаллоносный, в плане с внешней поверхности неровно ямчатый. Эти многоугольные ямки являются следами от кристаллов оксалата кальция. На поперечных срезах клетки эндотесты темные непрозрачные, содержат танины и крупные относительно размеров клетки кристаллы. У семян *Naumburgia* экзотеста крепче и лучше сохраняется, а эндотеста тонкая, часто плохо сохраняется в ископаемом состоянии.

В результате исследования было выявлено, что семена ископаемых видов *Lysimachia* по морфологии и анатомическому строению очень сходны между собой, а также с семенами современных видов *L. vulgaris*, *L. davurica, L. terrestris*, особенно с *L. vulgaris* и *L. davurica*, что, конечно, неудивительно, так как эти два вида – близкие современные виды, когда-то рассматриваемые как один. И хотя есть признаки для их различения: форма, размеры семени, относительные размеры рубчика, более сглаженная или более рельефная скульптура поверхности экзотесты, размеры клеток экзотесты и толщина эндотесты, но эти признаки не всегда четко выдерживаются. Можно предположить, что ископаемые виды *Lysimachia* между собой, и по отношению к современным *L. vulgaris* и *L. davurica*, являются близко родственными видами, а возможно даже и подвидами одного вида. Исключением, возможно, являются находки семян *Lysimachia* sp. из олигоценовых отложений Казахстана, которые сильнее отличаются по многим признакам, в том числе скульптурой поверхности, но небольшое количество материала и неважная сохранность не позволяют определить или описать эти находки в качестве отдельного вида. Также очень сходны между собой семена ископаемых видов *Naumburgia*, но они отличаются от семян единственного современного вида *N. thyrsiflora* большими размерами и характером скульптуры поверхности.

*Литература*

*Арбузова О.Н.* Новые данные об олигоценовой флоре Лагерного сада (Западная Сибирь) // Бот. журн. 1997. Т. 82. № 1. С. 3–15.

*Величкевич Ф.Ю.* Позднеплиоценовая флора Дворца на Днепре. Минск, 1990. 140 с.

*Дорофеев П.И.* Мэотическая флора из окрестностей г. Одессы // Труды Бот. института АН СССР. 1955. Сер. 1. Вып. 11. С. 109–143.

*Дорофеев П.И.* О находке миоценовой флоры в низовьях р. Оби // Докл. АН СССР. 1962. Т. 144. № 3. С. 649–651.

*Дорофеев П.И.* Третичные флоры Западной Сибири. М.; Л. 1963а. 346 с.

*Дорофеев П.И.* Третичные растения Казахстана // Бот. журн. 1963б. Т. 48. № 2. С. 171–181.

*Дорофеев П.И.* О двух неогеновых флорах с Юго-востока Белоруссии // Докл. АН БССР. 1968. Т. 12. № 1. С. 67–69.

*Дорофеев П.И.* Миоценовая флора Мамонтовой Горы на Алдане. 1969. 124 с.

*Дорофеев П.И.* Симбугинская флора // Фауна и флора Симбугино. М., 1977. С. 35–86.

*Дорофеев П.И.* О плиоценовой флоре д. Дворец на Днепре // Проблемы палеоботаники. Л., 1986. С. 44–71.

*Негру А.М.* Раннепонтическая флора южной части Днестровско-Прутского междуречья. Кишинев, 1979. 112 с.

*Негру А.М.* Мэотическая флора Северо-Западного Причерноморья. Кишинев, 1986. 195 с.

*Немирович-Данченко Е.Н.* Семейство *Primulaceae* // Сравнительная анатомия семян. СПб., 1992. Т. 4. С. 65–70.

*Никитин В.П.* Флора Мамонтовой Горы по семенам и плодам // Миоцен Мамонтовой Горы (стратиграфия и ископаемая флора). М. 1976. С. 131–194.

*Никитин В.П.* Палеокарпология и стратиграфия палеогена и неогена Азиатской России. Новосибирск, 2006. 229 с.

*Никитин П.А.* Плиоценовые и четвертичные флоры Воронежской обл. М.; Л. 1957. 206 с.

*Никитин П.А.* Аквитанская семенная флора Лагерного Сада (Томск). Томск, 1965. 120 с.

*Шаранина Е.А.* Разнообразие ультраскульптуры поверхности семян в роде *Lysimachia (Primulaceae)* // Бот. журн. 1994. Т. 79. № 7. С. 13–19.

*Якубовская Т.В.* Плиоценовые флоры Белорусского Поднепровья // Палеокарпологические исследования кайнозоя. Минск, 1982. С. 34–61.

*Якубовская Т.В.* Очерк неогена и раннего антропогена Понеманья (по палеокарпологическим исследованиям). Минск, 1984. 160 с.

## РАЗНООБРАЗИЕ ДИКОРАСТУЩИХ И КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ В ОКРЕСТНОСТЯХ СРЕДНЕВЕКОВОЙ ЛАДОГИ (ПО КАРПОЛОГИЧЕСКИМ НАХОДКАМ)

**Чухина И.Г.[1], Шитов М.В.[2]**

[1]*Санкт-Петербург, Всероссийский научно-исследовательский институт растениеводства им. Н.И. Вавилова*
[2]*Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет*

Коэволюция природных и культурно-исторических процессов делает актуальными палеоэтноботанические исследования как для решения ботанико-географических вопросов, так и для понимания культурно-исторических процессов. Ладога (ныне Старая Ладога) – древнейший торгово-ремесленный центр Северной Руси, основанный в середине VIII в. Освоение ландшафтов нижнего Поволховья на протяжении от неолита до средневековья происходило на фоне изменений уровня Волхова: сначала – подъема, а затем – снижения (Шитов и др., 2007). За более чем 1200 лет существования Ладоги окружающие ее ландшафты претерпели глубокие изменения. Они были обусловлены, во-первых, антропогенным воздействием (сведение лесов, распашка угодий и т. д.), во-вторых, глобальными климатическими экстремумами позднего голоцена, а именно, раннесредневековым потеплением («малый климатический оптимум») и позднесредневековым похолоданием («малый ледниковый период») (Шитов и др., 2004).

Ранее были опубликованы данные о находках растительных остатков, прежде всего культурных растений – проса, ячменя, полбы, мягкой пшеницы, овса и ржи из Староладожского культурного слоя. Так, В.А. Петров в слоях IX–X вв. обнаружил только зерно, колосковые чешуи и солому проса (Петров, 1945). В.И. Равдоникас специально отмечал, что в слоях X в. много остатков проса, но нет пшеницы и ржи. Рожь, по его мнению, начинает встречаться в слоях XIII–XIV вв. (Равдоникас, 1949). А.В. Кирьянов в слоях земляного городища, относящихся, как он считал, к VII–VIII вв., обнаружил много зерна полбы, меньше – мягкой пшеницы и овса, а также единичные зерна ячменя и, видимо, яровой ржи; остатков проса в его материалах не оказалось (Кирьянов, 1959). В то же время в слоях IX–X вв. среди немногочисленных находок зерна Н.А. Кирьяновой, М. Аалто и Х. Хейнайоки представлены почти все культуры – просо, ячмень, полба, пшеница, рожь и овес (Кирьянова, 1992; Аалто, Хейнайоки, 1997).

Нами были изучены карпологические находки из отмывок погребенных почв на земляном городище в Старой Ладоге и Любшанском городище, расположенном на правом берегу Волхова в двух километрах ниже Старой Ладоги при устье р. Любша. Большая часть профиля погребенной почвы на земляном городище сформировалась, вероятно, во второй – третей четверти I тысячелетия от Р.Х., около 753 г. (Мачинский, 2002). Крепостной вал Любшанского городища был возведен в VIII в. (Рябинин, 2002). Таким образом, почвы оказались захоронены под валом не позже VIII в. от Р.Х.

В погребенной почве на земляном городище отмечены зерна пшеницы мягкой (*Triticum aestivum* L.) и карликовой (*Triticum compactum* Host), двурядного пленчатого ячменя (*Hordeum vulgare* subsp. *distichon* (L.) Koern.), а также ржи (*Secale cereale* L.). В основании культурного слоя и подсыпке из алевритов в его подошве обнаружены зерна мягкой пшеницы, пленчатого двурядного ячменя и проса (*Panicum miliaceum* L.). (Семена культурных растений определены сотрудником ВНИИ растениеводства им. Вавилова И.Г. Лоскутовым.) Среди семян не обнаружено ни одного, принадлежащего специализированным сорнякам зерновых культур. В составе доминируют семена мари белой (*Chenopodium album* L.), которая в настоящее время относится к сегетальным сорнякам, легко занимающим хорошо удобренные рудеральные местообитания (Ульянова, 1997). Второе место по числу семян занимает малина (*Rubus idaeus* L.). Остальные 18 таксонов, определенные в отмывках, представлены небольшим количеством семян. Чаще всего встречаются семена рудеральных и сегетальных растений – *Elytrigia repens* L., *Polygonum convolvulus* L., *Persicaria hydropiper* (L.) Spach, *Stellaria media* (L.) Vill., *Barbarea arcuata* (Opiz ex J.et C. Presl) Reichb., *Sinapis arvensis* L., *Urtica dioica* L., *Hyoscyamus niger* L.,

*Galeopsis* sp., *Cuscuta* sp., *Carduus* sp., *Nepeta* sp. Разнообразны по таксономическому составу семена опушечно-лесных и луговых растений – *Dactylis glomerata* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Aegopodium podagraria* L., *Berteroa incana* (L.) DC. Также обнаружено шесть плодиков представителей рода *Carex*.

По составу семян из погребенных почв и основания культурного слоя на земляном городище можно предположить, что раскопками, скорее всего, вскрыта территория рудеральной, мусорной окраины древней Ладоги. Обнаруженный набор семян сорняков был найден вне скопления зерен культурных растений, вероятно, эти группы растений не образовывали прижизненную ассоциацию. Поэтому следует признать отсутствие старопахотных почв в непосредственной близости к Ладоге.

В отмывках из турбированной и ненарушенной частей погребенной почвы Любшанского городища были обнаружены 28 зерен культурных злаков (*Triticum aestivum, T. compactum, Hordeum vulgare* subsp. *distichon*, *Secale cereale*, а также несколько семян рудеральных и луговых растений (*Aegopodium podagraria* L., *Chenopodium album* L., *Rumex acetosa* L., *Sinapis arvensis* L.). Зерна мягкой и карликовой пшеницы и ячменя встречены в ненарушенной погребенной почве; в турбированной части кроме них обнаружены еще и зерна ржи. Необходимо отметить, что эти зерна обнаружены в погребенной почве, которая не находилась сколько-нибудь продолжительное время на территории поселения – в ней нет следов навоза, щепы и т. п. Она была захоронена под валом после попадания в нее зерна и образования углистого слойка в кровле аккумулятивного горизонта (Шитов и др., 2007).

Почти половина находок зерен культурных злаков из погребенных почв Любшанского городища приходится на пшеницу. Также зерна пшеницы преобладают в древнейших культурных слоях Старой Ладоги (Кирьянов, 1959). Это свидетельствует о том, что в составе культурных злаков нижнего Поволховья в VIII в. доминирует пшеница – культура, нетипичная для этого района в более позднее время.

Обнаруженные в почвах, погребенных под валом Любшанского городища, зерна двух видов пшеницы, ржи и ячменя, а также отмеченная в аллохтонных почвах из насыпи вала пыльца пшеницы, ржи и ячменя, свидетельствуют о наличии древнейшего земледелия в нижнем Поволховье. Точно датировать период земледелия на территории будущего городища пока невозможно. Несомненно, однако, что этот период древнее вала (не позже VIII в. от Р.Х.) и не моложе кровли погребенной почвы. Судя по самым молодым датировкам угля из погребенной почвы – 1470±70 л.н. и 1460±100 л.н., он приходится на середину – третью четверть I тыс. от Р.Х. (Шитов и др., 2007). На территории древней Ладоги, остававшейся незастроенной до середины IX в., нет никаких признаков земледелия – она, скорее всего, представляла собой мусорную окраину. Культивируемые поля располагались, видимо, на грядах флювио-гляциальных песчанистых суглинков на правом берегу Волхова у Любшанского городища и современной дер. Чернавино.

Таким образом, вероятно, уже в середине–третьей четверти I тыс. от Р.Х. на месте будущего Любшанского городища располагались поля, где культивировались два вида пшеницы, рожь и ячмень. Ко времени основания Ладоги, около 753 г. от Р.Х., нижнее Поволховье было уже достаточно заселено, и на его территории давно распространилось земледелие, в связи с чем ландшафты претерпели значительные антропогенные изменения – разряжение лесов и образование пятен рудеральных, постпирогенных и пасквальных местообитаний.

*Литература*

*Аалто М., Хейнайоки Х.* Растительность и окружающая среда Старой Ладоги в эпоху викингов // Древности Поволховья / Под ред. А.Н. Кирпичникова, Е.Н. Носова. СПб., 1997.

*Кирьянов А.В.* История земледелия Новгородской земли X–XVI вв. // Материалы и исследования по археологии СССР. № 65 / Труды новгородской археологической экспедиции. Том II / Под ред. А.В. Арциховского и Б.А. Колчина. М., 1959.

*Кирьянова Н.А.* Сельскохозяйственные культуры и системы земледелия в лесной зоне Руси XI–XV вв. М., 1992.

*Мачинский Д.А.* Почему и в каком смысле Ладогу следует считать первой столицей Руси / Ладога и Северная Евразия от Байкала до Ла-Манша. Шестые чтения памяти Анны Мачинской. Старая Ладога, 21–23 декабря 2001 г. Сб. статей. СПб., 2002.

*Петров В.А.* Растительные остатки из культурного слоя Старой Ладоги // Краткие сообщения Института истории материальной культуры. Вып. XI. М.; Л., 1945.

*Равдоникас В.И.* Старая Ладога. (Из итогов археологических исследований в 1938–1947 гг.) // Советская археология. Т. 11. 1949.

*Рябинин Е.А., Дубашинский А.В.* Любшанское городище в нижнем Поволховье. Предварительное сообщение // Ладога и ее соседи в эпоху Средневековья / Под ред. Е.Н. Носова, А.Н. Кирпичникова. СПб., 2002.

*Шитов М.В., Бискэ Ю.С., Носов Е.Н., Плешивцева Э.С.* Природная среда и человек нижнего Поволховья на финальной стадии Ладожской трансгрессии // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 7: Геология, география. 2004. Вып. 3.

*Шитов М.В., Константинова Т.А., Лоскутов И.Г. и др.* Городская среда, землепользование и сельское хозяйство в средневековой Ладоге и ее округе (по палинологическим и карпологическим данным). II: середина I тыс. от Р.Х. – середина IX в. // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 7: Геология, география. 2007. Вып. 3. С. 44–59.

*Ульянова Т.Н.* Сорные растения во флоре России и других стран СНГ. СПб., 1997.

## СОДЕРЖАНИЕ

### СЕКЦИЯ МОЛЕКУЛЯРНАЯ СИСТЕМАТИКА И БИОСИСТЕМАТИКА


*Абдуллаев А.А., Ризаева С.М., Эрназарова З.А, Клят В.П., Курязов З.Б.* НОВАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ТАКСОНОМИИ РОДА Gossypium L. (ХЛОПЧАТНИК) . . . . . 5

*Амосова А.В., Бадаева Е.Д.* ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА GISH ДЛЯ АНАЛИЗА БЛИЗКОРОДСТВЕННЫХ ГЕНОМОВ ТЕТРАПЛОИДНЫХ И ГЕКСАПЛОИДНЫХ ВИДОВ ПШЕНИЦЫ . . . . . 8

*Арефьева Л.П., Семихов В.Ф., Новожилова О.А., Мишанова Е.В.* СИСТЕМАТИКА и ЭВОЛЮЦИЯ РОДА Pinus L. (Pinaceae Adans.) на ОСНОВЕ ИЗУЧЕНИЯ БЕЛКОВ СЕМЯН . . . . . 9

*Арсланова Л.Р., Калашник Н.А.* КАРИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕДКИХ и ЭНДЕМИЧНЫХ УРАЛЬСКИХ ВИДОВ РОДА *Oxytropis* DC. . . . . 11

*Баркалов В.Ю., Пробатова Н.С., Рудыка Э.Г., Кожевникова З.В.* КАРИОЛОГИЯ ФЛОРЫ САХАЛИНА И КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ: ДАЛЬНЕЙШЕЕ ИЗУЧЕНИЕ . . . . . 14

*Бурляева М.О., Вишнякова М.А., Алпатьева Н.В., Чесноков Ю.В.* К РЕШЕНИЮ ВОПРОСОВ БИОСИСТЕМАТИКИ *Lathyrus sativus* L. (*Fabaceae*) . . . . . 17

*Волкова С. А., Горовой П. Г.* КАРИОТИПЫ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ РАСТЕНИЙ . . . . . 20

*Герус Д.Е., Агафонов А.В.* РЕГИСТРАЦИЯ В ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ и МОДЕЛИРОВАНИЕ в ЭКСПЕРИМЕНТЕ ИНТРОГРЕССИВНЫХ ПРОЦЕССОВ СРЕДИ СИБИРСКИХ StH-ГЕНОМНЫХ ВИДОВ РОДА *ELYMUS* (TRITICEAE: POACEAE) . . . . . 22

*Гнутиков А.А., Моторыкина Т.Н., Пробатова Н.С., Рудыка Э.Г.* К ИЗУЧЕНИЮ ЧИСЕЛ ХРОМОСОМ У ЛАПЧАТОК (*POTENTILLA, ROSACEAE*) И МЯТЛИКОВ (*POA, POACEAE*) В БАЙКАЛЬСКОЙ СИБИРИ И НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ . . . . . 25

*Дегтярева Г.В., Клюйков Е.В., Вальехо-Роман К.М., Самигуллин Т.Х., Пименов М.Г.* СИСТЕМАТИКА *ELAEOSTICTA* (*UMBELLIFERAE*) И БЛИЗКИХ РОДОВ В СВЕТЕ НОВЫХ ДАННЫХ ПО НУКЛЕОТИДНЫМ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЯМ СПЕЙСЕРОВ ITS ЯД-РДНК И *PSB*A-*TRN*H ХПДНК . . . . . 28

*Зощук Н.В., Зощук С.А., Амосова А.В., Бадаева Е.Д.* ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ДНК SPELT 1 И SPELT52 ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ЭВОЛЮЦИИ ПШЕНИЦ И ЭГИЛОПСОВ МЕТОДОМ ГИБРИДИЗАЦИИ IN SITU . . . . . 29

*Зощук С.А., Зощук Н.В., Бадаева Е.Д.* ИССЛЕДОВАНИЕ ЭВОЛЮЦИИ ЗЛАКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОВОГО СЕМЕЙСТВА ПОВТОРЯЮЩИХСЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ FAT1 . . . . . 31

*Калаев В.Н., Логачева А.А.* ЯДРЫШКОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕМЕННОГО ПОТОМСТВА ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В УСЛОВИЯХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ АВТОТРАНСПОРТНЫМ КОМПЛЕКСОМ 34

*Калашник Н.А.* КАРИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЮЖНОУРАЛЬСКИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА СОСНОВЫЕ (PINACEAE LINDL.) . . . . . 34

*Ким Е.С.,* НОСОВ Н.Н., МАЧС Э.М., ПУНИНА Е.О., РОДИОНОВ А.В. О РОДЕ *COLPODIUM* SENSU LATO (*POACEAE*): МОЛЕКУЛЯРНО-ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ . . . . . 37

*Коцеруба В.В., Пробатова Н.С., Франк Блаттнер.* ПОЛИМОРФИЗМ *MILIUM EFFUSUM* L. (*POACEAE*) В ГЕОГРАФИЧЕСКОМ АРЕАЛЕ ВИДА, ПО ДАННЫМ ITS СЕКВЕНИРОВАНИЯ РИБОСОМАЛЬНОЙ ДНК . . . . . 39

*Красильников Е.М., Родионов А.В.* РОДА *QUILLAJA* С ДРУГИМИ ТАКСОНАМИ ПОРЯДКА *FABALES И ROSALES* ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СРАВНИТЕЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ЯДЕРНЫХ ITS И РАЙОНОВ *TRN*L-*TRN*F И *PSB*A–*TRN*H ГЕНОМА ХЛОРОПЛАСТОВ . . . . . 42

*Крюков А. А., Гельтман Д. В., Родионов А. В.* МОЛЕКУЛЯРНО-ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПОДРОДА *ESULA* РОДА *EUPHORBIA (EUPHORBIACEAE)* . . . . . 45

*Малаева Е.В., Кочиева Е.З., Рыжова Н.Н., Коновалова Л.Н., Молканова О.И.* ИСПОЛЬЗОВАНИЕ RAPD МОЛЕКУЛЯРНЫХ МАРКЕРОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ВОПРОСОВ СИСТЕМАТИКИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ВИДОВ АКТИНИДИИ . . . 47

*Маслова Е.В.* О МОЛЕКУЛЯРНОМ И МОРФОЛОГИЧЕСКОМ ИЗУЧЕНИИ ВИДОВ РОДА *GALEOPSIS* (LAMIACEAE) В ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ . . . . . 50

*Михайлова Ю.В., Мачс Э.М., Родионов А.В., Разживин В.Ю.* ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ITS НЕКОТОРЫХ ОСТРОЛОДОЧНИКОВ КРАЙНЕГО СЕВЕРА . . . . . 52

*Носов Н.Н., КимЕ.С., Мачс Э.М., Пунина Е.О., Пробатова Н.С., Родионов А.В.* АНАЛИЗ РОДСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ В РОДЕ *POA* L. S.L. ПО ДАННЫМ АНАЛИЗА ВНУТРЕННИХ ТРАНСКРИБИРУЕМЫХ СПЕЙСЕРОВ ITS1 И ITS2 ЯДЕРНОГО ГЕНА 45S РРНК . . . . . 55

*Перчук И.Н., Лоскутов И.Г.* ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ СКАНДИНАВСКИХ СОРТОВ ОВСА ПОСЕВНОГО ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ВИР . . . . . 58

*Полежаева М.А., Семериков В.Л.* НОВЫЕ ДАННЫЕ О ПЛЕЙСТОЦЕНОВОМ РЕФУГИУМЕ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ПОБЕРЕЖЬЕ ОХОТСКОГО МОРЯ: МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ПОДХОД . . . . . 59

*Потокина Е.К., Александрова Т.Г.* МЕТОДЫ КЛАССИФИКАЦИИ ВНУТРИВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МОЛЕКУЛЯРНОГО МАРКИРОВАНИЯ . . . . . 62

*Пробатова Н.С., Рудыка Э.Г. Кожевникова З.В., Кожевников А.Е., Баркалов В.Ю., Шатохина А.В., Чепинога В.В., Гнутиков А.А., Селедец В.П.* ОСНОВНЫЕ ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ ЧИСЕЛ ХРОМОСОМ У ВИДОВ ФЛОРЫ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА И ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ В 2006 – 2008 гг. . . . 65

*Пунина Е.О., Мачс Э.М., Мордак Е.В., Мякошина Ю.А., Родионов А.В.* РОД *PAEONIA* (*PAEONIACEAE*) В РОССИИ И НА СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ: РЕВИЗИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ КАРИОСИСТЕМАТИКИ И МОЛЕКУЛЯРНОЙ СИСТЕМАТИКИ . . . . . 68

*Райко М.П., Глускер Г.М., Родионов А.В.* О ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЯХ В ТРИБЕ *PHALARIDEAE* . . . . . 71

*Семихов В.Ф., Арефьева Л.П., Новожилова О.А., Мишанова Е.В.* СИСТЕМАТИКА И ЭВОЛЮЦИЯ РОДА PINUS L. (PINACEAE ADANS.) НА ОСНОВЕ ИЗУЧЕНИЯ БЕЛКОВ СЕМЯН . . . . . 72

*Синицына Т.А., Фризен Н.В.* ФИЛОГЕНИЯ И ФИЛОГЕОГРАФИЯ СЕКЦИИ RHIZIRIDEUM G. DON FIL. EX W.D.J. KOCH РОДА ALLIUM L. . . . . 74

*Скворцов А.К., Беэр С.С., Шанцер И.А.* ПОЛИМОРФИЗМ БАЛЬЗАМИЧЕСКИХ ТОПОЛЕЙ (*POPULUS* L. СЕКЦИЯ TACAMANACA) ПО ДАННЫМ ISSR МАРКИРОВАНИЯ . . . . . 76

*Тюпа Н.Б., Родионов А.В.* ЭВОЛЮЦИОННО -КОНСЕРВАТИВНЫЙ ГЕН 5.8S РРНК В ГЕНОМЕ *AVENA* И ДРУГИХ ЗЛАКОВ . . . . . 77

*Федорова Т.А., Вознесенская Е.В., Ролсон Э.Х., Эдвардс Д.Э.* МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЛОГЕНИЯ СЕМЕЙСТВА CLEOMACEAE В СВЯЗИ С ВОПРОСАМИ МОРФОЛОГИИ, СИСТЕМАТИКИ И ЭВОЛЮЦИИ С4 ФОТОСИНТЕЗА . . . . . 79

*Шнеер В.С.* ИЗУЧЕНИЕ УЧАСТКОВ ГЕНОМА УТОЧНЯЕТ И ИЗМЕНЯЕТ НАШИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ВИДАХ И ВИДООБРАЗОВАНИИ У РАСТЕНИЙ . . . . . 81

*Юрцева О.В., Боброва В.К., Войлокова В.Н., Троицкий А.В.* ФИЛОГЕНИЯ РОДА POLYGONUM L. S.STR. НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ITS1-2 ЯДЕРНОЙ РДНК . . . . . 84

**СЕКЦИЯ ФЛОРА И СИСТЕМАТИКА ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ**

ПОДСЕКЦИЯ СИСТЕМАТИКА

*Гуреева И.И., Page C.N.* ПРОБЛЕМЫ ТИПИФИКАЦИИ ОРЛЯКА . . . . . 89

*Дымшакова О.С.* ЕСТЕСТВЕННАЯ И ИСКУССТВЕННАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ В КОМПЛЕКСЕ *SAXIFRAGA CERNUA* L. – *S. SIBIRICA* L. (СЕМ. *SAXIFRAGACEAE*) НА УРАЛЕ . . . . . 91

*Енущенко И.В.* ОПЫТ ДРОБЛЕНИЯ РОДА *DESCHAMPSIA* BEAUV. СИБИРИ НА ГРУППЫ ВИДОВ ПО ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКОМУ ПРИЗНАКУ . . . . . 94

*Ефимов П.Г.* ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦ РОДА *PLATANTHERA* (*ORCHIDACEAE – ORCHIDINAE*) И БЛИЗКИХ РОДОВ . . . . . 95

*Ефимова В.А.* ИЗМЕНЕНИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ОБ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ФИЛОГЕНЕЗА . . . . . 99

*Ковтонюк Н.К.* СЕКЦИЯ *CORTUSOIDES* BALF.F. РОДА *PRIMULA* L. ВО ФЛОРЕ РОССИИ . . . . . 100

*Крестовская Т.В.* О ФИТОГЕОГРАФИИ РОДА STACHYS L. (LABIATAE) . . . . . 102

*Курбатский В.И.* К ИЗУЧЕНИЮ ФИЛОГЕНИИ СЕКЦИЙ *MULTIFIDAE* (RYDB.) JUZ. И *NIVEAE* (RYDB.) JUZ. РОДА *POTENTILLA* L. . . . . 105

*Михайлова М.А.* ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭВОЛЮЦИИ В РОДЕ CORYDALIS DC. (СЕМ. FUMARIACEAE) . . . . . 106

*Михеев А.Д.* О СИМПАТРИЧЕСКОМ ВИДООБРАЗОВАНИИ НА ПРИМЕРЕ РОДОВ *PAPAVER* И *ROEMERIA* (*PAPAVERACEAE*) . . . . . 109

*Никифорова О.Д.* ВИДЫ РЯДА *SIBIRICAE* РОДА *MERTENSIA* (*BORAGINACEAE*) . . . . . 111

*Николин Е.Г.* ФЛОРА ЯНО-ИНДИГИРСКОГО РАЙОНА (СЕВЕРО-ВОСТОЧНАЯ ЯКУТИЯ) . . . . . 114

*Овчинникова С.В.* ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВИДОВ ТРИБЫ *ERITRICHIEAE* (*BORAGINACEAE*) ЕВРАЗИИ . . . . . 117

*Орлова Л.В.* К СИСТЕМАТИКЕ И НОМЕНКЛАТУРЕ РОССИЙСКИХ ВИДОВ СОСНОВЫХ (*PINACEAE* LINDL.) . . . . . 120

*Пименов М.Г.* СИСТЕМАТИКА ЗОНТИЧНЫХ (*UMBELLIFERAE/APIACEAE*) НА ПЕРЕПУТЬЕ . . . . . 123

*Потемкин О.Н.* ШИРОТНЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ ЕЛИ СИБИРСКОЙ (*PICEA OBOVATA* LEDEB.): К ВОПРОСУ О СТРУКТУРЕ ПОПУЛЯЦИЙ И ТАКСОНОМИИ . . . . . 126

*Савинов И.А.* СИСТЕМА И ФИЛОГЕНИЯ ПОРЯДКА *CELASTRALES*: КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД . . . . . 128

*Селедец В.П., Пробатова Н.С.* АНАЛИЗ ЭКОАРЕАЛОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЗЛАКОВ (НА ПРИМЕРЕ ФЛОРЫ РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА) . . . . . 130

*Сосков Ю.Д., Кочегина А.А.* РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О СОДЕРЖАНИИ ЗАКОНА ДИВЕРГЕНЦИИ ЧАРЛЬЗА ДАРВИНА . . . . . 133

*Сушенцов О.Е.* ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ РОДА *PULSATILA* (MILL.) (*RANUNCULACEAE*) УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА . . . . . 136

*Телепова-Тексье М.Н.* ВКЛАД В ИЗУЧЕНИЕ ОРХИДНЫХ ЛАОСА, КАМБОДЖИ И ВЬЕТНАМА: РОД *ACAMPE* LINDL. (*ORCHIDACEAE* JUSS.) . . . . . 139

*Цыренова Д.Ю.* ФИЛОГЕНИЯ И СИСТЕМА АМУРСКИХ ВИДОВ РОДА *GERANIUM* (*GERANIACEAE*) . . 140

*Чупов В.С.* ВОЗМОЖНАЯ ОБЩАЯ КОНЦЕПЦИЯ МАКРОЭВОЛЮЦИОННОГО ПРОЦЕССА У ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ ПО ДАННЫМ СОВРЕМЕННОГО СИСТЕМАТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ . . . . 143

*Шанцер И.А.* ГИБРИДИЗАЦИЯ И СЕТЧАТАЯ ЭВОЛЮЦИЯ В РОДЕ *ROSA*. . . . . 146

*Шибнева И.В.* ВИДЫ РОДА *LIPARIS* (*ORCHIDACEAE*) НА ЮГЕ МАТЕРИКОВОЙ ЧАСТИ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ . . . . . 148

*Шурова Е.А.* О РАСПРОСТРАНЕНИИ НЕКОТОРЫХ ВЫСОКОГОРНЫХ ВИДОВ ЯСКОЛОК НА УРАЛЕ 150

ПОДСЕКЦИЯ ФЛОРА

*Алиев Х.У.* СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФЛОРЫ БУКОВЫХ ЛЕСОВ ДАГЕСТАНА . . . . . 152

*Байков К.С.* ФИТОХОРИОНЫ ЮЖНОЙ СИБИРИ . . . . . 153

*Болотова Я.В.* ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ 156

*Вейсберг Е.И.* ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ СОСУДИСТЫХ ГИДРОФИТОВ ВОДОЕМОВ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ . . . . . 157

*Виноградова Ю.К.* ИНВАЗИОННЫЙ КОМПОНЕНТ ФЛОРЫ СРЕДНЕЙ РОССИИ (ГИПОТЕЗЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ) . . . . . 160

*Гельтман Д.В.* О НЕКОТОРЫХ СВЯЗЯХ ВО ФЛОРЕ СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ НА ПРИМЕРЕ ВИДОВ РОДА *EUPHORBIA* L. (*EUPHORBIACEAE*) . . . . . 162

*Григорьевская А.Я., Прохорова О.В.* СИНАНТРОПИЗАЦИЯ ФЛОРЫ ЦЕЛИННЫХ СТЕПЕЙ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ . . . . . 165

*Еленевский А.Г., Радыгина В.И.* СРАВНЕНИЕ КАЛЬЦЕФИЛЬНЫХ ФЛОР СРЕДНЕРУССКОЙ И ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТЕЙ . . . . . 168

*Золотарева Н.В.* ФЛОРА РЕЛИКТОВЫХ ГОРНЫХ СТЕПЕЙ УРАЛА НА СЕВЕРНОМ ПРЕДЕЛЕ ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ . . . . . 169

*Куликов П.В.* СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФЛОР ЮЖНОГО УРАЛА В СВЯЗИ С ПРОБЛЕМАМИ ФЛОРИСТИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ . . . . . 172

*Мамонтов А.К.* КРЫМСКО-КАВКАЗСКИЕ ВИДЫ ВО ФЛОРЕ ЮГО-ВОСТОКА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ . . . . . 176

*Муртазалиев Р.А.* ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ИТОГИ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ФЛОРЫ ДАГЕСТАНА . . . . . 179

*Сенников А.Н., Куртто А., Лампинен Р., Уотила П.* ОБНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА ATLAS FLORAE EUROPAEAE В ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЕ . . . . . 181

*Сытин А.К.* СТРУКТУРА БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ АСТРАГАЛОВ КАВКАЗА . . . . . 183

*Цепкова Н.Л., Бондаренко С.В. Калашникова Л.М.* НЕКОТОРЫЕ РЕДКИЕ И НОВЫЕ ВИДЫ ФЛОРЫ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КАВКАЗ) . . . . . 185

*Читанава С.М.* ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФЛОРЫ КОЛХИДЫ . . . . . 187

*Чкалов А.В.* К ВОПРОСУ О ПОВОЛЖСКОМ ЭНДЕМИЗМЕ РОДА МАНЖЕТКА (*ALCHEMILLA* L.) . . . . 189

*Шеримбетов С.Г.* НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ ФЛОРИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ОСУШЕННОГО ДНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ . . . . . 192

*Шлотгауэр С.Д.* ЭВОЛЮЦИЯ ВЫСОКОГОРНОЙ ФЛОРЫ ЗАПАДНОЙ ПАЦИФИКИ . . . . . 194

*Юрова Э.А.* НАХОДКИ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ . . . . . 196

## СЕКЦИЯ ПАЛЕОБОТАНИКА

*Алексеев П.И.* СОСТАВ ПОЗДНЕМЕЛОВОЙ ФЛОРЫ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ АНТИБЕС (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ) . . . . . 199

*Афонин М.А., Блохина Н.И.* ИСКОПАЕМЫЕ ДРЕВЕСИНЫ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ *QSEQUOIOIDEAE* (*CUPRESSACEAE*) ИЗ МЕЛОВЫХ И ТРЕТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ . . . . . 201

*Блохина Н.И., Афонин М.А., Бондаренко О.В.* ИСКОПАЕМАЯ КЕТЕЛЕЕРИЯ (СОСНОВЫЕ) НА РОССИЙСКОМ ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ . . . . . 203

*Головнёва Л.Б.* ОБРАЗОВАНИЕ ПОЗДНЕМЕЛОВОЙ БОРЕАЛЬНОЙ ФЛОРЫ ЦВЕТКОВЫХ В СЕВЕРНОЙ АЗИИ . . . . . 206

*Маслова Н.П.* РЕКОНСТРУКЦИЯ ИСКОПАЕМЫХ ПЛАТАНОИДНЫХ РАСТЕНИЙ ПО ЛИСТЬЯМ И РЕПРОДУКТИВНЫМ ОРГАНАМ: ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМАТИКИ НАХОДОК . . . . . 209

*Носова Н.В.* МЕЗОЗОЙСКИЙ РОД *PODOCARPOPHYLLUM* GOMOLITZKY (*CONIFERALES*) . . . . . 211

*Озеров И.А., Жинкина Н.А., Мачс Э. М., Украинцева В.В., Родионов А.В.* РЕАКЦИЯ ФЁЛЬГЕНА КАК НАЧАЛЬНЫЙ ЭТАП ИССЛЕДОВАНИЯ ДНК-СОДЕРЖАЩИХ СТРУКТУР В ТКАНЯХ ИСКОПАЕМЫХ РАСТЕНИЙ . . . . . 213

*Попова С.С.* АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СОВРЕМЕННЫХ И ИСКОПАЕМЫХ *VITACEAE* . . . . . 214

*Тропина П.Д.* О СЕМЕНАХ *Lysimachia* и *Naumburgia* (*Primulaceae*) из ТРЕТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РОССИИ (РАСПРОСТРАНЕНИЕ и ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ . . . . . 215

*Чухина И.Г., Шилов М.В.* РАЗНООБРАЗИЕ ДИКОРАСТУЩИХ И КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ В ОКРЕСТНОСТЯХ СРЕДНЕВЕКОВОЙ ЛАДОГИ (ПО КАРПОЛОГИЧЕСКИМ НАХОДКАМ) . . . . . 218

## СЕКЦИЯ КУЛЬТУРНЫЕ И СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ

*Абдуллатипов Р.А.* ИНТРОДУКЦИОННЫЙ АНАЛИЗ КОЛОННОВИДНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ В УСЛОВИЯХ ГОРНОГО ДАГЕСТАНА . . . . . 223

*Ахматова З.П., Карданов А.Р.* АБРИКОС – ПЕРСПЕКТИВНАЯ ПЛОДОВАЯ КУЛЬТУРА В ГОРНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА . . . . . 225

*Белова Т.А.* РОЛЬ БИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ИЗМЕНЕНИИ КОНКУРЕНТНЫХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ВНУТРИ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ НА ПРИМЕРЕ МОНОКУЛЬТУРЫ *GLYCINE MAX* (L.) MERR. . . . . 228

*Вержук В.Г., Бурмистров Л.А., Мурашев С.В., Белова А.Ю.* РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ И ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ 230

*Газиев М. А., Асадулаев З. М.* НОВЫЙ МЕТОД ИНТРОДУКЦИОННОГО ИЗУЧЕНИЯ СОРТОВ ЯБЛОНИ И ГРУШИ . . . . . 232

*Дзюбенко Н.И., Смекалова Т.Н., Чухина И.Г., Дзюбенко Е.А., Малышев Л.Л.* СОЗДАНИЕ АРЕАЛОВ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ ДИКИХ РОДИЧЕЙ В ЭЛЕКТРОННОМ АТЛАСЕ ЭКОНОМИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫХ РАСТЕНИЙ И ВРЕДНЫХ ОБЪЕКТОВ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВ . . . . . 234

*Дибиров М.Д., Анатов Д.М.* ИТОГИ ИНТРОДУКЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СОРТОВ ТРИТИКАЛЕ ВДОЛЬ МЕНЯЮЩИХСЯ УСЛОВИЙ ВЫСОТНОГО ГРАДИЕНТА . . . . . 236

*Жуманиязов А., Раззаков К.* МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИНТРОДУЦИРУЕМЫХ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА В УСЛОВИЯХ ХОРЕЗМСКОГО ОАЗИСА . . . . . 238

*Жуманиязова М.П., Сафарова Н.К., Аннамуратова Д.Р.* РОСТ, РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ НЕТРАДИЦИОННЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В УЗБЕКИСТАНЕ . . . . . 240

*Киру С.Д.* ВНУТРИВИДОВОЙ ПОЛИМОРФИЗМ КУЛЬТУРНОГО ВИДА КАРТОФЕЛЯ SOLANUM ANDIGENUM JUZ. ET BUK. ПО ФЕНОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ . . . . . 243

*Крылова Е.А., Овчинникова А.Б., Смекалова Т.Н., Гавриленко Т.А., Новикова Л.Ю.* АНАЛИЗ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ОБРАЗЦОВ КУЛЬТУРНЫХ И БЛИЗКОРОДСТВЕННЫХ ДИКИХ ВИДОВ КАРТОФЕЛЯ ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ВНИИР ИМ. Н.И. ВАВИЛОВА . . . . . 245

*Немова Е.М.* НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ИСТОРИИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ РОДОВ *LAUROCERASUS* MILL. И *PADUS* MILL. ПОДСЕМЕЙСТВА *PRUNOIDEAE* FOCKE . . . . . 247

*Смекалова Т. Н.* СИСТЕМАТИКА КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ В СВЯЗИ С ПРОБЛЕМАМИ СОХРАНЕНИЯ И ИЗУЧЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ . . . . . 250

*Тихонова О.А., Смекалова Т.Н.* ДИКОРАСТУЩИЕ ВИДЫ СМОРОДИНЫ В ЭЛЕКТРОННОМ АТЛАСЕ ЭКОНОМИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫХ РАСТЕНИЙ И ВРЕДНЫХ ОБЪЕКТОВ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВ . . . . . 253

*Турсумбекова Г. Ш.* СЕГЕТАЛЬНАЯ ФЛОРА АГРОФИТОЦЕНОЗОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР И ЕЕ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ И КАЗАХСТАНА . . . . . 256

*Шипилина Л.Ю.* ДИКОРАСТУЩИЕ РОДИЧИ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ ВО ФЛОРЕ ЮЖНОЙ ТАЙГИ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ . . . . . 258

**СЕКЦИЯ БОТАНИЧЕСКОЕ РЕСУРСОВЕДЕНИЕ И ФАРМАКОГНОЗИЯ**

*Анцупова Т.П., Павлова Е.П.* СЫРЬЕВЫЕ РЕСУРСЫ ШИПОВНИКА НА ТЕРРИТОРИИ БУРЯТИИ . . . . . 263

*Бадритдинов Р.А.* НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА FESTUCA ARUNDINACEA (POACEAE), ВЫРАЩИВАЕМОЙ В НОВОСИБИРСКЕ. . . . . 263

*Борисова Н.И.* РЕСУРСНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ БРУСНИКИ В ЛЕСАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ . . . . . 266

*Бутина Н.А.* ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ ЗАПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ У *ULMUS PUMILA* L. И *U. MACROCARPA* HANCE . . . . . 268

*Ветчинникова Л.В., Кузнецова Т.Ю.* КАРЕЛЬСКАЯ БЕРЕЗА: СОСТОЯНИЕ РЕСУРСОВ И ИХ ОХРАНА . . . . . 270

*Гилева М.В.* СЫРЬЕВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ОСОБЕЙ *PHLOJODICARPUS SIBIRICUS* (STEPH. EX SPRENG.) K.-POL. (СЕМ. *APIACEAE*) В ВОСТОЧНОМ ЗАБАЙКАЛЬЕ . . . . . 273

*Гравель И.В., Яковлев Г.П.* ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ЭКОТОКСИКАНТОВ В СЫРЬЕ КРАПИВЫ ДВУДОМНОЙ . . . . . 275

*Егошина Т.Л.* ОСОБЕННОСТИ ПЛОДОНОШЕНИЯ И РЕСУРСЫ *SORBUS AUCUPARIA* В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ . . . . . 277

*Зиэп Т.Т. Нго, Жохова Е.В., Буданцев А.Л.* ИЗУЧЕНИЕ ТЕРПЕНОИДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ПУСТЫРНИКА ЯПОНСКОГО . . . . . 280

*Илюшечкина Н.В.* БИОЛОГИЯ И СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *VERONICA LONGIFOLIA* L. . . . . 283

*Исаева Л.Г.* УРОЖАЙНОСТЬ *EMPETRUM HERMAPHRODITUM* HAGER. В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ . . . . . 286

*Кулакова Ю.Ю., Зайко Л.Н.* МОНИТОРИНГ РЕСУРСОВ ВИДОВ P. *THYMUS* НА ТЕРРИТОРИИ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ . . . . . 288

*Костина Л.И.* ПРОИСХОЖДЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ *SOLANUM TUBEROSUM* L. SUBSP. *CHILOENSE* (A.DC.) KOSTINA (АБОРИНЕННЫЕ СОРТА ЧИЛИ) . . . . . 291

*Куркин В.А., Правдивцева О.Е.* СРАВНИТЕЛЬНОЕ ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СЫРЬЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ *HYPERICUM* L. . . . . 292

*Нечаев А.А., Тагильцев Ю.Г., Колесникова Р.Д.* ПИЩЕВЫЕ И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТИТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ОСВОЕНИЕ . . . . . 294

*Никитина Е.В., Стрельцина С.А., Конарев А.В., Дзюбенко Н.И.* СОДЕРЖАНИЕ ВТОРИЧНЫХ МЕТАБОЛИТОВ У ЛЮЦЕРНЫ ПОСЕВНОЙ (*MEDICAGO SATIVA* L.) . . . . . 297

*Ткаченко К.Т., Ткачев А.В.* О КОМПОНЕНТНОМ СОСТАВЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ *DRACOCEPHALUM MULTICOLOR*, *MYRICA TOMENTOSA* И *PANZERINA LANATA* . . . . . 300

*Токарев П.Н., Антипин В.К.* ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БОТАНИЧЕСКОМ РЕСУРСОВЕДЕНИИ КАРЕЛИИ . . . . . 301

*Тухватуллина Л.А.* БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛИСТЬЕВ ДИКОРАСТУЩИХ ЛУКОВ БАШКОРТОСТАНА В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ . . . . . 304

*Шарыгина Ю.М.* ПРИМЕНЕНИЕ БИОГУМУСА В ПЛАНТАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЕ *RHODIOLA ROSEA* L. В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ . . . . . 306

*Шеленга Т.В., Леонова С.В., Конарев А.В., Лоскутов И.Г., Карлосон А., Стим С.* СОДЕРЖАНИЕ МАСЛА В ОБРАЗЦАХ ДИКОРАСТУЩИХ ВИДОВ ОВСА ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ВИР ИМ. Н.И. ВАВИЛОВА И ЕГО КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА . . . . . 308

**ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА**

*Абрамова Т.И.* ОБНАЖЕНИЯ МЕЛА – ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ СТЕПНОЙ ЧАСТИ НИЖНЕГО ДОНА (РОСТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ) . . . . . 313

*Агеева А.М., Силаева Т.Б.* СТЕПНАЯ ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ДОЛИНЫ РЕКИ ПАРЦА . . . . . 315

*Багмет Л.В., Смекалова Т.Н.* МОБИЛИЗАЦИЯ ДИКОРАСТУЩИХ РОДИЧЕЙ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ РОССИЙСКОГО КАВКАЗА В СВЯЗИ С ПРОБЛЕМОЙ ИХ СОХРАНЕНИЯ . . . . . 316

*Белолюбская С.Б., Данилова Н.С.* ОПЫТ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. ЯКУТСКА . . . 318

*Беркутенко А.Н.* РЕДКИЕ РАСТЕНИЯ СЕВЕРО-ВОСТОКА АЗИИ: ВЗГЛЯД ЧЕРЕЗ 20 ЛЕТ . . . 321

*Боронникова С.В.* УРОВЕНЬ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ КАК КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ . . . 323

*Быченко Т.М.* СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ОРХИДНЫХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ СИБИРИ . . . 326

*Ван В.М.* ОХРАНА РЕДКИХ ВИДОВ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ В КОМСОМОЛЬСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ . . . 329

*Владыкина Н.С., Казакова М.В.* К ИЗУЧЕНИЮ БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ УЯЗВИМОСТИ ВИДОВ КРАСНОЙ КНИГИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ . . . 331

*Гафурова М.М.* К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ, ПОДЛЕЖАЩИХ ОХРАНЕ, НА ОСНОВЕ ХАРАКТЕРИСТИК ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ . . . 334

*Глазунов В.А.* НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В ЛЕСНОЙ ЗОНЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ . . . 336

*Горбунов Ю.Н.* БОТАНИЧЕСКИЕ САДЫ РОССИИ И РЕИНТРОДУКЦИЯ РЕДКИХ РАСТЕНИЙ . . . 338

*Гусев А.В.* ОХРАНЯЕМЫЕ ВИДЫ ВО ФЛОРЕ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ . . . 341

*Игошева Н.И.* СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ОРХИДНЫХ В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ . . . 344

*Казакова М.В.* СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОХРАНЯЕМОГО КОМПОНЕНТА РЕГИОНАЛЬНЫХ ФЛОР (НА ПРИМЕРЕ 10 ОБЛАСТЕЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ) . . . 437

*Клинкова Г.Ю., Луконина А.В.* РАСПРОСТРАНЕНИЕ И НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ ЦИНГЕРИИ БИБЕРШТЕЙНА (*ZINGERIA BIEBERSTEINIANA* (CLAUS) P. SMIRN.) В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ . . . 349

*Конева Н.В., Сенатор С.А., Саксонов С.В.* РАРИТЕТНАЯ ФРАКЦИЯ САМАРСКОЙ ФЛОРЫ . . . 352

*Конечная Г.Ю.* РОЛЬ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «СЕБЕЖСКИЙ» В СОХРАНЕНИИ ФЛОРЫ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ . . . 354

*Коркишко Р.И., Кожевникова З.В., Кожевников А.Е.* ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ПРИМОРСКОГО КРАЯ . . . 356

*Крайнюк Е.С.* КЛЮЧЕВЫЕ БОТАНИЧЕСКИЕ ТЕРРИТОРИИ КРЫМА . . . 359

*Краснопевцева А.С., Мартусова Е.Г., Краснопевцева В.М.* ТУНКИНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК – УНИКАЛЬНАЯ БОТАНИЧЕСКАЯ ТЕРРИТОРИЯ . . . 361

*Крейле В.Л.* МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ СУХИХ СУБКОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ЛЕСОВ ЛАТВИИ . . . 362

*Мельникова А.Б.* К ВОПРОСУ ОХРАНЫ РЕДКИХ ВИДОВ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ БОЛЬШЕХЕХЦИРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА (ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ) . . . 365

*Немчинова А.В.* ЛЕСА ВЫСОКОЙ ПРИРОДООХРАННОЙ ЦЕННОСТИ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ . . . 368

*Нестеренко М.А., Колдаева М.Н.* РЕДКИЕ ВИДЫ РОДА *ACONITUM* L. В ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ ФЛОРЕ . . . 371

*Пересторонина О.Н., Савиных Н.П.* НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ОХРАНЫ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ ФЛОРЫ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ . . . 374

*Плотникова И.А.* ОРХИДНЫЕ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА: РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ЧИСЛЕННОСТЬ И СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ (КОРНЕВИЩНЫЕ ВИДЫ) . . . 376

*Подгаевская Е.Н.* СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ *DIANTHUS ACICULARIS* FISCH. EX LEDEB. И *OXYTROPIS PONOMAREVII* KNJASEV В ГОРНЫХ СТЕПЯХ УРАЛА. . . . 378

*Попова О.А.* РЕДКИЕ РАННЕЦВЕТУЩИЕ РАСТЕНИЯ ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ . . . 380

*Рубцова Т.А., Зайцева Н.В.* МОНИТОРИНГ РЕДКИХ ВИДОВ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ В ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ . . . 383

*Савельева Л.И.* ДИНАМИКА РАЗНООБРАЗИЯ ЛЕСНОГО ПОКРОВА ВО ВРЕМЕНИ И ПРОБЛЕМЫ ЕГО СОХРАНЕНИЯ . . . 385

*Саутин Е.А.* *AEGOPODIUM LATIFOLIUM* TURCZ. – ЭНДЕМ, РЕЛИКТ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ ЮЖНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ОЗЕРА БАЙКАЛ . . . 386

*Тарасова Е.М.* РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТЬ ФЛОРЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ . . . 388

*Туганаев В.В., Бухарина И.Л.* ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ КЛИМАТА И СТРАТЕГИЯ СОХРАНЕНИЯ ФИТОРАЗНООБРАЗИЯ . . . 391

*Фадеева И.А.* МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ, СОСТОЯНИЕ И ОХРАНА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ, НАХОДЯЩИХСЯ НА ВОСТОЧНОЙ ГРАНИЦЕ АРЕАЛА, ЛИБО ЗА ЕЁ ПРЕДЕЛАМИ . . . . . 393

*Федяева В.В., Шишлова Ж.Н., Шмараева А.Н.* ПОПУЛЯЦИИ ОХРАНЯЕМЫХ ОБЛИГАТНЫХ МЕЛОВИКОВ НА СРЕДНЕМ ДОНУ (РОСТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ) . . . . . 395

*Филимонова Т.В.* ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ОХРАНА АБОРИГЕННЫХ ВИДОВ РОДА *ALCHEMILLA* L. В МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ . . . . . 398

*Чистякова А.А.* ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ПРИНЦИПЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ . . . . . 401

*Шадрин В.А.* ВОДОРАЗДЕЛЫ, БИОРАЗНООБРАЗИЕ, РЕЗЕРВАТЫ . . . . . 402

*Шереметова С.А., Буко Т.Е.* РЕДКИЕ И ИСЧЕЗАЮЩИЕ РАСТЕНИЯ ГОРНОЙ ШОРИИ . . . . . 405

*Юрицына Н.А.* О НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ И НУЖДАЮЩИХСЯ В ОХРАНЕ ВИДАХ РАСТЕНИЙ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ . . . . . 407

Научное издание

# ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БОТАНИКИ В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА

*Материалы всероссийской конференции*

**ЧАСТЬ 3**

МОЛЕКУЛЯРНАЯ СИСТЕМАТИКА И БИОСИСТЕМАТИКА
ФЛОРА И СИСТЕМАТИКА ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ
ПАЛЕОБОТАНИКА
КУЛЬТУРНЫЕ И СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ
БОТАНИЧЕСКОЕ РЕСУРСОВЕДЕНИЕ ИФАРМАКОГНОЗИЯ
ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

Ответственные за выпуск:
*Крышень А.М.*
*Сысоева М.И.*
*Тимофеева В.В.*

Фото И. Георгиевского
Рисунок на обложке *Т. Анненкова*

Сдано в печать 00.00.08 г. Формат 60x84 1/8. Гарнитура Times New Roman.
Печать офсетная. Уч.-изд. л. 48,7. Усл. печ. л. 49,0. Тираж 400 экз.
Изд. № 107. Заказ № 738.

Карельский научный центр РАН
Редакционно-издательский отдел
185003, Петрозаводск, пр. А. Невского, 50