

УДК 551.763+561](571.63)

Е.Б. ВОЛЫНЕЦ

## Изученность меловых отложений и флоры полуострова Муравьев-Амурский (южное Приморье)

*Проведен обзор изучения меловых отложений и флоры п-ова Муравьев-Амурский за прошедший век. Представлены оригинальные материалы автора по меловой флоре полуострова. В результате уточнен таксономический состав меловой флоры полуострова, впервые палеоботанически охарактеризованы отложения коркинской серии.*

*Ключевые слова:* нижний мел, отложения, свита, фитофоссилии, флора, п-ов Муравьев-Амурский, южное Приморье, Владивосток.

**Knowledge of the Cretaceous deposits and flora of the Muravyov-Amursky Peninsula (South Primorye).**  
E.B. VOLYNETS (Institute of Biology and Soil Science, FEB RAS, Vladivostok).

*Studies of the Cretaceous deposits and flora of the Muravyov-Amursky Peninsula in the past century were reviewed. The original materials of the author on the Cretaceous flora of the Peninsula are represented. The taxonomical composition of the Cretaceous flora of the Peninsula was improved. The deposits of the Korkino Group were paleobotanically characterized for the first time.*

*Key words:* Lower Cretaceous, deposits, formation, phytofossils, flora, the Muravyov-Amursky Peninsula, Southern Primorye, Vladivostok.

Первые сведения о физико-географических исследованиях п-ова Муравьев-Амурский относятся к 1861 г., и связаны они с именем Ф.Б. Шмидта. Однако систематическое и углубленное изучение геологического строения полуострова и окружающих островов начато П.В. Виттенбургом\*, уроженцем г. Владивосток. На основе обширного геологического материала, анализа остатков растений и моллюсков он подготовил и защитил докторскую диссертацию «Геологический очерк восточноазиатского берега залива Петра Великого» на немецком языке, в 1911 г. она была опубликована в России в «Известиях Геологического комитета» [6]. За детальное геологическое изучение п-ова Муравьев-Амурский [5] Виттенбург в 1912 г. получил первую свою награду – премию имени Ф.Ф. Буссе, учрежденную Обществом изучения Амурского края.

В последующие годы Виттенбург продолжал геолого-палеонтологические работы на полуострове и островах зал. Петра Великого [4, 7]. Им в береговых разрезах мыса Фирсова (г. Владивосток), бухты Бражникова (п-ов Марковского, окрестности г. Владивостока) и в бассейне р. Песчанка (северное окончание п-ова Муравьев-Амурский) была собрана коллекция остатков растений, изучением которых занимался А.Н. Криштофович

ВОЛЫНЕЦ Елена Борисовна – кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник (Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток). E-mail: volynets61@mail.ru

Работа выполнена в рамках программы Президиума РАН, проект № 12-1-П28-01.

\*О судьбе талантливого геолога и палеонтолога Павла Владимировича Виттенбурга написала книгу его дочь Евгения Павловна [3]. Родился он 9 февраля 1884 г. в семье политического ссыльного, телеграфного служащего. В 1905 г. поступил в Тюбингенский университет (Германия), в 1908 г. в качестве премии от университета ему была предложена поездка с научной целью в Уссурийский край для сбора геологического материала. Виттенбург занимался геологическим изучением не только Приморья, но и островов Шпицберген, Новая Земля, проводил исследования на Северном Кавказе, в окрестностях Петрограда, Мурманска и других уголках России.

[13–19, 26]. В 1917 г. Российская академия наук наградила Виттенбурга малой премией имени М. Ахматова за монографию «Геологическое описание п-ова Муравьева-Амурского и архипелага Имп. Евгении».

В 1922 г. М.К. Елишевич собрал представительную коллекцию меловой флоры на полуострове, которая хранится в Приморском государственном объединенном музее им. В.К. Арсеньева во Владивостоке, а ее таксономическое определение выполнено А.Н. Криштофовичем [11–13, 19]. Позднее геологические и флористические исследования были продолжены В.Д. Принада [20] и Б.М. Штемпелем [21–23]. В 1960-е годы В.А. Красиловым изучены и описаны разрезы нижнего мела в бассейнах рек Богатая, Песчанка и Саперка (совместно с Ю.Б. Евлановым) [10]; разработана стратиграфическая схема меловых отложений Раздольненской впадины, в которой представлены уссурийская (баррем), липовецкая (апт) и галенковская (альб) свиты и нерасчлененная коркинская серия (сеноман) [10]. Это деление, с некоторым уточнением [8], принято до настоящего времени. Несколько позднее геологами Приморской поисково-съёмочной экспедиции Т.К. Кутуб-Задэ, А.Ф. Лысюком и автором [8, 9] было продолжено изучение меловых разрезов и фитофоссилий п-ова Муравьев-Амурский. А.Ф. Лысюком впервые в нижнемеловых отложениях Приморья на п-ове Марковского были собраны остатки побегов с листьями *Nilssonia*. Изолированные листья этих цикадовых часто встречаются в местонахождениях, тогда как отпечатки побегов, к которым прикрепляются листья, довольно редки. Впервые такие побеги описали японские палеоботаники Т. Кимура и С. Секидо [24] из нижнего мела Японии, предложив относить их к новому роду *Nilssoniocladus*. Позднее Р. Спайсер и А. Герман [27] из отложений верхнего альба Аляски и верхнего альба – нижнего сеномана северо-востока России описывают еще два новых вида рода *Nilssoniocladus*, а японские палеоботаники Х. Такимото, Т. Охана и Т. Кимура в 1997 г. также опубликовали два новых вида из юрских отложений на севере о-ва Хонсю [28]. Отпечатки побегов из окрестностей Владивостока описаны автором как новый вид цикадовых *Nilssoniocladus anatolii* Volynets из липовецкой свиты [29].

В результате всех этих исследований накоплен богатейший палеоботанический материал.

Цель данной работы – обобщить его и показать степень изученности меловой флоры на п-ове Муравьев-Амурский в настоящее время.

## Материал

Материалом для исследования послужили остатки меловых растений, собранные на п-ове Муравьев-Амурский (рис. 1) в 1986–2012 гг. Коллекция насчитывает около 3000 образцов из 36 местонаждений, в том числе 9 из уссурийской (ТВ-48/5–7, 9; 109–113; баррем), 20 – из липовецкой (ТВ-25, 26, 26/1–7, 27, 27/1, 28, 47, 47/1, 43, 48/1–4, ТВ-77; апт – начало раннего альба), 2 – из галенковской (ТВ-41, ТВ-115; альб) свит и 6 – из коркинской серии (ТВ-38–40, 42 а, б, ТВ-44, ТВ-116, поздний альб – сеноман) (см. рисунок). Она хранится в коллекционной лаборатории палеоботаники Биолого-почвенного института ДВО РАН, г. Владивосток, под № 325. Кроме того, использованы фитофоссилии из коллекций П.В. Виттенбурга (№ 612) и М.К. Елишевича (№ 611), находящиеся на хранении в Приморском государственном объединенном музее им. В.К. Арсеньева, г. Владивосток. Они включают 100 образцов из меловых разрезов мыса Фирсова и бухты Бражникова (восточный берег Амурского залива). Практически все растения описаны и опубликованы А.Н. Криштофовичем.

## Биостратиграфия меловых отложений п-ова Муравьев-Амурский

П-ов Муравьев-Амурский является южным продолжением Раздольненского бассейна. Здесь меловые отложения с угловым несогласием залегают преимущественно

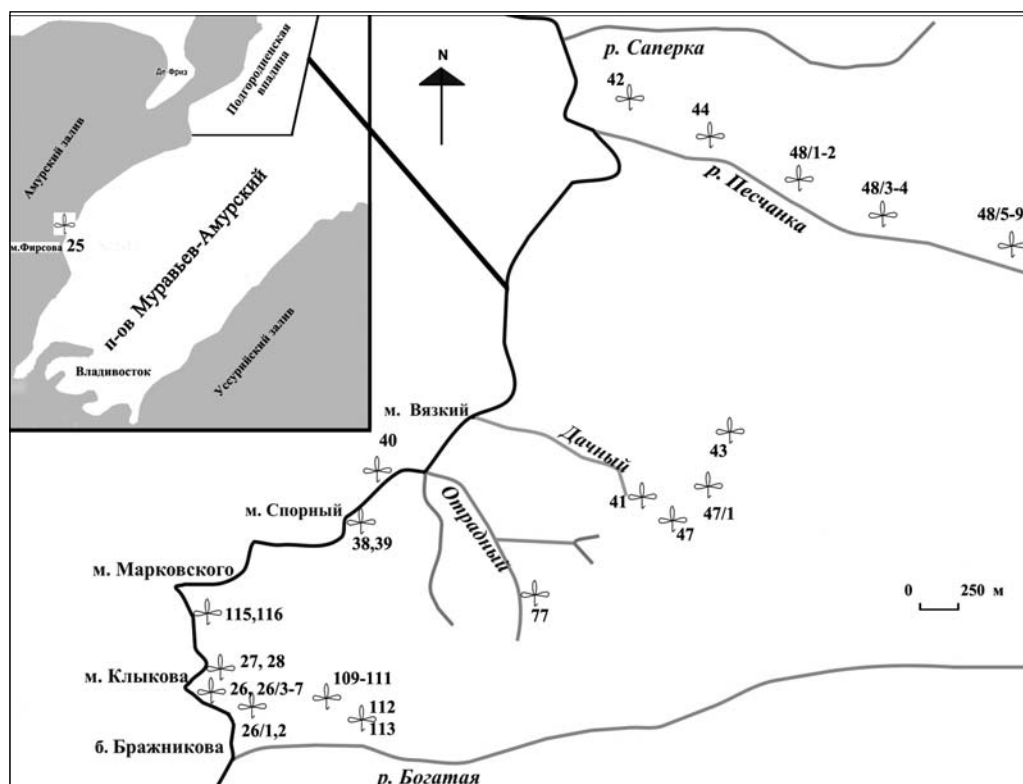


Схема местонахождений растительных остатков на п-ове Муравьев-Амурский, район Владивостока (цифры – номера местонахождений)

на слоях верхнего триаса. Они слагают Подгородненскую синклинали на восточном берегу Амурского залива и выходят на дневную поверхность в виде небольшого блока на мысе Фирсова. Наиболее представительные меловые разрезы с остатками растений изучены нами в бассейне р. Песчанка, а также в нижнем течении р. Богатая (см. рисунок).

**Уссурийская свита ( $K_1 us$ )** с размывом и угловым несогласием залегает на различных горизонтах верхнего триаса и представлена осадочными породами, среди которых преобладают разномерные песчаники. В основании разрезов свиты в бассейнах рек Песчанка и Богатая имеется два слоя (до 6 м) грубообломочных пород (конгломераты, гравелиты, крупнозернистые песчаники), встречается несколько маломощных (до 0,25 м) прослоев углей и углистых аргиллитов. Общая мощность свиты в бассейне р. Песчанка – 300–330 м, а по данным разведочного бурения на Подгородненском каменноугольном месторождении – до 400 м. Мощность разреза в бассейне р. Богатая – 50,4 м.

Остатки растений собраны нами из естественных разрезов на правом берегу нижнего течения р. Богатая в базальной части уссурийской свиты (ТВ-113) из прослоя мелкозернистых песчаников (3,5 м), подстилающих конгломераты (6 м). Здесь встречены плауновидные *Lycopodites prynadae* Krassil., папоротники *Onychiopsis psilotoides* (St. et Webb) Ward, *Coniopteris burejensis* (Zal.) Sew. и хвойные *Podocarpites* sp. Выше, в пачке (15,5 м) переслаивания крупно- и среднезернистых косослоистых песчаников (ТВ-110–112), собраны папоротники *Coniopteris burejensis*, *Adiantopteris yuasensis* (Yok.) Krassil. и хвойные *Podocarpus nicanicus* Krassil., *Pseudolarix dorofeevii* Samyl. и др. Преобладают остатки *Adiantopteris yuasensis*, *Coniopteris burejensis* и *Pseudolarix dorofeevii*. В верхней части разреза (26 м) встречены папоротники *Gleichenites* sp., *Adiantopteris yuasensis*, *A. seawardii* (Yabe) Vassilevsk., *Onychiopsis psilotoides*, *Cladophlebis denticulata* (Brongn.) Font., кейтониевые *Sagenopteris* sp., цикадофит *Nilssoniopteris* sp. и хвойные *Podocarpites* ex gr. *lanceolatus* (Lindl. et Hutt.) Schenk.

На водоразделе р. Богатая и ключа Отрадный кроме указанных найдены хвощевидные *Neocalamites* cf. *nathorstii* Erdtm., папоротник *Polypodites ussuriensis* Krysh. et Pryn., цикадофит *Nilssonia* ex gr. *orientalis* Heer и др. [10]. В бассейне р. Песчанка фитофоссилии выявлены нами в базальной части разреза (ТВ-48/5–7, 9), они представлены теми же таксонами. Кроме обычных для этого комплекса папоротников родов *Coniopteris*, *Onychiopsis*, *Adiantopteris* встречаются хвойные *Elatides asiatica* (Yok.) Krassil. – вид, который получил широкое распространение в липовецкое время.

**Липовецкая свита (К<sub>1</sub> Ip)** закартирована в бассейне р. Песчанка, где она согласно залегает на уссурийской. Нижняя часть сложена грубозернистыми песчаниками, гравелитами с редкими прослоями тонкозернистых пород, а верхняя – преимущественно средне- и мелкозернистыми песчаниками, алевролитами с прослоями аргиллитов и пластами углей. В районе шахты Подгородненская в разрезах свиты установлено 26 пластов угля. Мощность свиты около 350 м.

На п-ове Марковского (Садгород) и на мысе Фирсова (Владивосток) свита изучена из естественных обнажений. Мощность первого из них 213 м, второго – 120–150 м [9, 10, 25].

На мысе Клыкова и в бухте Сокол (восточный берег Амурского залива) в известковистых конкрециях О.Л. Смирновой (ТОИ ДВО РАН) выделены и определены немногочисленные многокамерные фораминиферы и ядра радиолярий [29]. На мысе Клыкова встречены остатки стволов *Xenoxylon* [2].

В бухте Бражникова (ТВ-26, 26/1–7) из нижней и средней частей разреза липовецкой свиты автором собраны: плауновидные *Lycopodites nicanicus* Krassil., хвощевидные *Equisetites* ex gr. *burejensis* (Heer) Krysh., папоротники *Nathorstia pectinata* (Goep.) Krassil., *Asplenium samylinae* Krassil., *Adiantopteris yuasensis* (Yok.) Krassil., *Teihardia tenella* (Pryn.) Krassil., *Lobifolia novopokrovskii* (Pryn.) Rasskaz. et E. Lebed., *Cladophlebis frigida* (Heer) Sew., цикадофиты *Cycadites sulcatus* Krysh. et Pryn., *Dictyozamites cordatus* (Krysh.) Pryn., *Pterophyllum burejense* Pryn., *Pseudecten* sp., *Nilssonia densinervis* (Font.) Berry, *N. nicanica* Pryn., *N.* ex gr. *orientalis* Heer, гинкговые *Ginkgo concinna* Heer, *G. pluripartita* (Schimp.) Heer, хвойные *Podozamites* ex gr. *lanceolatus* (Lindl. et Hutt.) Schenk, *Elatides asiatica* (Yok.) Krassil., *Torreya nicanica* Krassil., *Athrotaxopsis expansa* Font. emend. Berry и др. Преобладают *Cladophlebis frigida*, *Lobifolia novopokrovskii*, *Athrotaxopsis expansa*, *Nilssonia* ex gr. *orientalis*.

В верхней части разреза свиты (ТВ-27 и 17-й слой по Красилову) в бухте Сокол Красиловым [10] собраны: плауновидные *Lycopodites nicanicus*, папоротники *Onychiopsis psilotoides* (St. et Webb) Ward, *Asplenium samylinae*, *Lobifolia novopokrovskii*, кейтониевые *Sagenopteris mantellii* (Dunk.) Schenk, цикадофиты *Cycadites sulcatus*, *Nilssonia* ex gr. *orientalis*, хвойные *Araucariodendron heterophyllum* Krassil., гинкговые *Ginkgo pluripartita*, хвойные *Elatides asiatica*, *Athrotaxopsis expansa*, *Pseudolarix dorofeevii* Samyl. и др. Нами дополнительно найдены (ТВ-27, 27/1) *Coniopteris* (*Dicksonia*) *burejensis* (Zal.) Sew., *Nilssonia densinervis*, *Podozamites* ex gr. *lanceolatus* и *Athrotaxites berryi* Bell. В местонахождении ТВ-28л, верхняя часть разреза, автором и А.Ф. Лысюком были собраны многочисленные: *Osmunda denticulata* Samyl., *Athrotaxopsis expansa*, *Cycadites sulcatus*, *Nilssonia densinervis*, *N.* ex gr. *orientalis*; также встречены мохообразные *Marchantites yabei* Krysh., *Foliosites* sp., папоротники *Ruffordia goepertii* (Dunk.) Sew., *Gleichenites porsildii* Sew., *G. zippei* (Corda) Sew., *Adiantopteris sewardii* (Yabe) Vassilevsk., *A. yuasensis*, *Polypodites polysorus* Pryn., *Arctopteris* aff. *kolyimensis* Samyl., цикадофиты *Pterophyllum burejense*, *P. manchurense* (Oishi) Krassil., *Nilssonia nicanica*, *Nilssoniocladus anatolii* Volynets, хвойные *Araucariodendron* cf. *heterophyllum*, *Taxites brevifolius* (Font.) Samyl. и др. [29]. Наиболее обильны *Osmunda denticulata*, *Adiantopteris sewardii*, *Cycadites sulcatus*, *Nilssonia densinervis*, *N.* ex gr. *orientalis*, *Athrotaxopsis expansa*, *Elatides asiatica*.

На мысе Фирсова Красилов ([10, с. 32]) собрал плауновидные *Lycopodites* sp., папоротники *Nathorstia pectinata*, *Coniopteris burejensis*, *Cladophlebis frigida*, цикадофиты *Nilssonia* ex gr. *orientalis*, *N.* ex gr. *brongniartii* (Mant.) Dunk., хвойные *Podozamites* ex gr.

*lanceolatus*, *Araucariodendron heterophyllum*, *Pseudolarix dorofeevii*, *Elatides asiatica*, *Athrotaxopsis expansa*, *Taxites brevifolius* и др. Позднее нами [9] найдены (ТВ-25): мохообразные *Foliosites* sp., плауновидные *Lycopodites nicanicus*, *L. obatus* Deng, папоротники *Osmunda denticulata*, *Birisia onychioides* (Vassilevsk. et K.-M.) Samyl., *Adiantopteris sewardii*, *Arctopteris* aff. *kolyomensis*, *Teilhardia tenella*, *Lobifolia novopokrovskii*, *Cladophlebis virginienensis* Font., кейтониевые *Sagenopteris mantellii*, *S. petiolata* Oishi, беннеттитовые *Pterophyllum burejensis*, *Pseudoctenis eathiensis* (Rich.) Sew., цикадовые *Nilssonia densinervis*, *N. ex gr. brongniartii* (Mant.) Dunk., *N. mediana* (Leck.) Fox-Str., гинкговые *Ginkgo ex gr. adiantoides*, чекановские *Czekanovskia ex gr. rigida* Heer, хвойные *Podozamites ex gr. lanceolatus*, *Athrotaxopsis expansa*, *Athroxites berryi*, *Sequoia ex gr. reichenbachii*, *Taxites brevifolius* и др. В.З. Неумывакин [9] повторно нашел стробил *Williamsonia cf. pacifica* Krysh. Наиболее обильны папоротники *Nathorstia pectinata*, *Birisia onychioides*, *Cladophlebis frigida*, цикадофиты *Pterophyllum burejensis*, *Nilssonia densinervis* и хвойные *Elatides asiatica*, *Athrotaxopsis expansa*. Изучена ископаемая древесина *Protocedroxylon primoryense* Afonin [1].

**Галенковская свита (K<sub>1</sub> gl)** распространена в Подгородненской впадине на левом берегу Амурского залива, сложена конгломератами, песчаниками, алевролитами, углистыми аргиллитами, туффитами, с преобладанием грубообломочного материала. Разрезы свиты в естественных обнажениях изучены на мысе Марковского, в верховьях руч. Дачный и на правом берегу р. Песчанка. По данным разведочного бурения ее мощность в бассейне р. Песчанка около 100 м.

Остатки растений встречаются повсеместно в линзах тонкозернистых песчаников и алевролитов, в бассейне р. Песчанка автором найдены минерализованные стволы. В северной части бухты Сокол (ТВ-115) собраны папоротник *Anemia dicksoniana* (Heer) Krassil., цикадофиты *Pterophyllum sutschanense* Pryn., *Nilssonia mediana* (Leck. ex Bean MS) Fox-Strang., хвойные *Sequoia reichenbachii* (Gein.) Krassil., *Athrotaxites berryi* Bell, *Elatocladus obtusifolius* Oishi и др. Красиловым [10] здесь же найдены: папоротники *Coniopteris burejensis* (Zal.) Sew., *Onychiopsis psilotoides* (St. et Webb) Ward, *Adiantopteris sewardii* (Yabe) Vassilevsk., *Cladophlebis* sp., цикадофиты *Nilssonia ex gr. brongniartii* (Mant.) Dunk., гинкговые *Ginkgo pluripartita* (Schimp.) Heer, хвойные *Podozamites* sp., *Elatides asiatica* (Yok.) Krassil., *Athrotaxopsis expansa* Font. emend. Berry и др. Преобладают папоротники родов *Coniopteris* и *Adiantopteris*.

В местонахождении руч. Дачный (ТВ-41) автором собраны плауновидные *Lycopodites prynadae*, *L. nicanicus*, папоротники *Anemia dicksoniana*, *Dicksonia concinna* Heer, *Birisia onychioides*, *Coniopteris ex gr. arctica* (Pryn.) Samyl., *Adiantopteris yuasensis*, гинкговые *Ginkgo pluripartita*, цикадофит *Neozamites* sp., хвойные *Sequoia ex gr. reichenbachii*, *Taxites brevifolius* и покрытосеменные *Sapindopsis variabilis* Font., *Sapindopsis* sp., *Menispermites* sp., *Dicotyophyllum* sp. Наиболее многочисленны *Anemia dicksoniana* и *Sequoia ex gr. reichenbachii*.

**Коркинская серия (K<sub>1,2</sub> kr)** подразделяется на две толщи, сложенные нижняя преимущественно песчаниками и конгломератами, верхняя – «пестрыми» алевролитами и аргиллитами. Серия локально распространена в пределах Подгородненской впадины. Ее мощность около 220 м. Впервые в верхней части разреза встречены остатки растений и получен палиноспектр позднеэоценового возраста (устное сообщение В.С. Маркевич, 2013 г.).

В нижней части разреза на мысе Марковского (ТВ-116) нами собраны хвойные *Athrotaxopsis expansa* и *Pityophyllum* sp. На мысе Спорный (ТВ-38) и у ж.-д. станции Весенняя (ТВ-39, 39/1), на западном берегу Амурского залива, фитофоссилии представлены папоротником *Arctopteris* sp., цикадофитом *Nilssonia ex gr. brongniartii* (Mant.) Dunk., хвойными *Pseudolarix* sp., *Elatides asiatica* (Yok.) Krassil., *Athrotaxopsis expansa* Font. emend. Berry, *Taxites brevifolius* (Font.) Samyl. Все они встречаются крайне редко. В бассейне р. Песчанка (ТВ-44) ранее Красиловым [10] найдены папоротники *Coniopteris burejensis* (Zal.) Sew., *Onychiopsis psilotoides* (St. et Webb) Ward, хвойные *Elatides asiatica*, *Sequoia*

*reichenbachii* (Gein) Heer, *Athrotaxis expansa*, *Taxites brevifolius*, *Elatocladus obtusifolius* Oishi и *Pityospermum* sp., а также растения неясной систематической принадлежности: *Carpolithes* sp. и *Hydropterangium* sp.

В верхней части разреза, который выходит на дневную поверхность на правом берегу р. Песчанка (ТВ-42), автором собраны остатки растений, представленные хвощом *Equisetites* sp., папоротниками *Gleichenites* sp., *Coniopteris* sp., хвойными *Parataxodium* sp., *Sequoia* sp., *Elatocladus* sp., *Carpolithes* sp. и покрытосеменными *Sapindopsis* sp., *Araliaephyllum* sp., *Menispermites* sp., *Platanophyllum* sp., *Dictyophyllum* sp.

Итак, материалы по меловой геологии и флоре п-ова Муравьев-Амурский, полученные еще в начале XX столетия, до сих пор не утратили своей ценности. Коллекции надежно хранятся в запасниках Приморского государственного объединенного музея им. В.К. Арсеньева. Дальнейшие исследования дополнили и внесли некоторые коррективы в меловую историю развития полуострова.

В настоящее время, благодаря палеофлористическим исследованиям Красиловой [10] и нашим, относительно интервала баррем–сеноман можно утверждать следующее.

Флористический комплекс из уссурийской свиты (баррем) представлен 35 таксонами. В нем доминируют папоротники и хвойные, принимают участие редкие и единичные хвощовые, цикадофиты, гинкговые, плауновидные, мохообразные, кейтониевые и растения неясного систематического положения.

В липовецком флористическом комплексе (апт – начало раннего альба) выявлено 97 таксонов. Преобладают папоротники, им сопутствуют цикадофиты и хвойные, принимают участие мохообразные, плауновидные, хвощовые, кейтониевые, гинкговые, чекановскиевые и растения неясной систематической принадлежности. Характерно наивысшее таксономическое разнообразие, появление «молодых» эволюционно продвинутых представителей родов *Anemia*, *Osmunda*, *Birisia*, *Arctopteris*, *Sequoia* и *Taxites* (“*Cephalotaxopsis*”).

Галенковский флористический комплекс (ранний – начало позднего альба) представлен 37 таксонами. Для него характерно доминирование папоротников, им сопутствуют хвойные, редки цикадофиты, единичны – гинкговые, хвощовые и плауновидные, впервые появляются пока еще редкие покрытосеменные. Его особенность – появление цветковых и сокращение таксономического разнообразия.

Флористический комплекс из коркинской серии (терминальный альб–сеноман) подразделен на два подкомплекса – ранний и поздний. Ранний представлен 23 таксонами. Доминируют хвойные, им сопутствуют папоротники, принимают участие единичные цикадофиты и растения неясной систематической принадлежности. Его особенность – дальнейшее сокращение таксономического разнообразия и неучастие цветковых. В позднем подкомплексе 15 таксонов. Доминируют покрытосеменные и папоротники, им сопутствуют редкие хвойные, единичные хвощовые и растения, систематическая принадлежность которых пока не установлена. Особенность подкомплекса – появление среди покрытосеменных платанолистных.

Автор благодарен добровольным помощникам А.Ф. Лысюку, Н.П. Сологубу, Ю.А. Семейкину, В.В. и А.В. Юферовым, А.С. Лызганову, а также коллегам из лаборатории палеоботаники БПИ ДВО РАН за помощь в сборах фитофоссилий. Кроме того, искренняя признательность В.Г. Буре, хранителю палеонтологических коллекций Приморского государственного объединенного музея им. В.К. Арсеньева, и руководству музея, позволившим ознакомиться с палеоботаническими коллекциями П.В. Витенбурга и М.К. Елишевича.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Афонин М.А. Ископаемая древесина *Protocedroxylon primoryense* sp. nov. (Coniferales) из нижнего мела Южного Приморья (российский Дальний Восток) // Палеонтол. журн. 2012. № 1. С. 102–108.
2. Афонин М.А. Первые находки ископаемых древесин *Xenoxylon latiporosum* (Cramer) Gothan и *X. hopeiense* Chang на Дальнем Востоке России // Вестн. ДВО РАН. 2008. № 4. С. 126–132.

3. Виттенбург Е.П. Павел Виттенбург: геолог, полярник, узник ГУЛАГа: (воспоминания дочери). СПб.: Ин-т истории РАН: Нестор-история, 2003. 432 с.
4. Виттенбург П.В. Геологические исследования в заливе Петра Великого // Изв. Рос. академии наук. 1918. Новые данные по геологии Дальнего Востока. С. 1237–1244.
5. Виттенбург П.В. Геологический очерк полуострова Муравьева-Амурского и острова Русского. СПб.: Каменноостров. тип., 1910. 44 с.
6. Виттенбург П.В. Геологический очерк полуострова Муравьева-Амурского и острова Русского // Изв. Геол. ком. 1911. Т. 30, № 190. С. 421–478.
7. Виттенбург П.В. Геологическое описание полуострова Муравьева-Амурского и архипелага Императрицы Евгении. Ч. 1. Геологическая // Зап. О-ва изучения Амурского края. Пг., 1916. Т. 15. С. 1–480.
8. Волюнец Е.Б. Апт-сеноманская флора Приморья. 1. Флористические комплексы // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2005. Т. 13, № 6. С. 58–76.
9. Волюнец Е.Б. Новые находки раннемеловой флоры на п-ове Муравьева-Амурского, г. Владивосток // Растения в муссонном климате: Материалы V науч. конф. «Растения в муссонном климате» (Владивосток, 20–23 окт. 2009 г.) / ред. А.В. Беликович. Владивосток: Дальнаука, 2009. С. 26–32.
10. Красилов В.А. Раннемеловая флора Южного Приморья и ее значение для стратиграфии. М.: Наука, 1967. 363 с.
11. Криштофович А.Н. Байкальские, или континентальные, мезозойские отложения // Тр. XVII Междунар. геол. конгр. М.; Л., 1939. Т. 1. С. 377–382.
12. Криштофович А.Н. Геологический обзор стран Дальнего Востока. М.; Л.: Госнаучтехиздат, 1932. 332 с.
13. Криштофович А.Н., Принада В.Д. Материалы к мезозойской флоре Уссурийского края // Изв. Всесоюз. геол.-развед. об-ния. 1932. Т. 51, вып. 22. С. 363–374.
14. Криштофович А.Н. Материалы к познанию юрской флоры Уссурийского края // Тр. Геол. и минерал. музея Имп. Академии наук. 1916. Т. 2, вып. 4. С. 81–140.
15. Криштофович А.Н., Принада В.Д. Определитель мезозойской флоры СССР. Пособие для изучения мезозойских угленосных бассейнов СССР. Л.; М.; Новосибирск: Гос. науч.-техн. горно-геол.-нефт. изд-во, 1934. 92 с.
16. Криштофович А.Н. Открытие древнейших двудольных покрытосеменных и эквивалентов потомакских слоев на Сучане в Уссурийском крае // Изв. Геол. ком. 1929. Т. 48, № 9. С. 113–124.
17. Криштофович А.Н. Открытие эквивалентов нижнеюрских пластов Тонкина в Уссурийском крае // Материалы по геологии и полез. ископаемым Дальнего Востока. 1921. Вып. 22. С. 1–30.
18. Криштофович А.Н. Юрские растения Уссурийского края // Тр. Геол. ком. 1910. Вып. 56. С. 1–23.
19. Криштофович А.Н. *Pleuromeia sternbergii* Muenst. и *Hausmannia ussuriensis* sp. из мезозойских отложений Южно-Уссурийского края // Изв. Академии наук. 1923. С. 291–300.
20. Принада В.Д. О результатах исследования мезозойской флоры Южно-Уссурийского края. Хабаровск: Дальневост. гидро-геол. трест, 1941. 58 с.
21. Штемпель Б.М. Геологическое строение юго-западной части п-ова Муравьева-Амурского. Хабаровск, 1924. 88 с.
22. Штемпель Б.М. Угловский район: Отчет о геологическом исследовании осенью 1924 года. Владивосток: Гос. дальневост. ун-т, 1926. 90 с. (Материалы по геологии и полез. ископаемым Дальнего Востока; вып. 45).
23. Штемпель Б.М. Фитостратиграфия меловой системы Южного Приморья // Тр. Лабор. геологии угля. М.; Л., 1960. Вып. 10. С. 167–193.
24. Kimura T., Sekido S. *Nilssoniocladus* n. gen. (*Nilssoniaceae* n. fam.): Newly found from the early Lower Cretaceous of Japan // *Palaeontogr.* 1975. B. Vol. 153, Lfg. 1–3. P. 111–118.
25. Kovaleva T.A., Volynets E.B., Sun G. Early Cretaceous flora from coal-bearing strata of the Markovsky Peninsula in South Primorye, Russia // *Global Geology*. 2012. Vol. 15, N 1. P. 13–18.
26. Kryshstofovich A.N. On the flower of *Williamsonia* sp., found near Vladivostok, and some other plants from the Maritime Province of the Asiatic Russia // *J. Geol. Soc. Tokyo*, 1919. Vol. 26, N 30. P. 1–5.
27. Spicer R.A., Herman A. B. *Nilssoniocladus* in the Cretaceous Arctic: new species and biological insights // *Rev. Palaeobot. Palynol.* 1996. Vol. 92. P. 229–243.
28. Takimoto H., Ohana T., Kimura T. Two new *Nilssoniocladus* species from the Jurassic (Oxfordian) Tochikubo Formation, Northeast Honshu, Japan // *Paleontol. Res.* 1997. Vol. 1, N 3. P. 180–187.
29. Volynets E.B. A new species of *Nilssoniocladus* Kimura et Sekido from the Lower Cretaceous of the Markovsky Peninsula (Southern Primorye) // *Paleontol. J.* 2010. Vol. 44, N 10. P. 1348–1352.