

УДК 56.017.2: 551.763.12/31 (571.63)

АПТ – СЕНОМАНСКАЯ ФЛОРА ПРИМОРЬЯ. СТАТЬЯ 2. КОРРЕЛЯЦИЯ ФЛОРИСТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

© 2006 г. Е. Б. Вольнец

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток

Поступила в редакцию 16.03.2004., получена после доработки 07.12.2004 г.

Детально изучен и проанализирован систематический состав растительных остатков в апт-сеноманских отложениях Алчанской, Раздольненской и Партизанской впадинах Приморья. Установлены флористические комплексы, каждый из которых отражает определенный этап стабилизации растительности. Проведена их корреляция. Предлагается хорошо охарактеризованные макрофоссилиями флористические комплексы Алчанской впадины считать эталонными для юга Дальнего Востока. Описаны новые виды.

Ключевые слова. Апт, альб, сеноман, свита, комплекс, флора, корреляция.

В предыдущей статье детально охарактеризованы флористические комплексы (ФК) апта – сеномана трех впадин Приморья: Алчанской, Раздольненской и Партизанской. В настоящей статье эти флористические комплексы сопоставлены между собой, что явилось основой предлагаемой корреляционной схемы (табл. 1).

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ ДАННЫХ

С раннеассикаевским ФК по сходству таксономического состава сопоставляется раннелиповецкий, позднелиповецкий и поздний старосучанский ФК. Общими таксонами для раннелиповецкого и раннеассикаевского ФК являются: *Onychiopsis psilotoides* (St. et W.) Ward, *Coniopteris burejensis* (Zal.) Sew., *Cladophlebis frigida* (Heer) Sew., *Pterophyllum sutschanense* Pryn., *P. burejense* Pryn., *Nilssonia nicanica* Pryn., *N. ex gr. orientalis* Heer., *N. ex gr. brongniartii* (Mant.) Dunk., *Athrotaxites berryi* Bell и *Elatides asiatica* (Yok.) Krassil. Сходны также доминанты (цикадофиты) и субдоминанты (папоротники) и соотношение других групп растений¹ (рис. 2, 3). Незначительные различия выражаются в следующем: в раннелиповецком ФК, кроме общих видов более разнообразно представлены цикадофиты (*Nilssoniopteris rhitidorachis* (Krysht.) Krassil., *Zamiophyllum ivanovii* Krassil., *Cycadites sulcatus* Krysht. et Pryn., *Ctenis yokoyamae* Krysht.) и папоротники (*Ruffordia goeppertii* (Dunk.) Sew., *Nathorstia pectinata* (Goepf.) Krassil., *Alsophilites nipponensis* (Oishi) Krassil.), чем в раннеассикаевском. Близость таксономического состава позднелипо-

вецкого ФК с раннеассикаевским выражается в общих видах: *Equisetum cf. ramosus* Samyl., *Birisia onychioides* (Vassilevsk. et K.-M.) Samyl., *Coniopteris burejensis* (Zal.) Sew., *Cladophlebis frigida* (Heer) Sew., *Pterophyllum sutschanense* Pryn., *P. burejense* Pryn., *Nilssonia ex gr. orientalis* Heer, *N. nicanica* Pryn., *N. ex gr. brongniartii* (Mant.) Dunk., *Elatides asiatica* (Yok.) Krassil., *Athrotaxites berryi* Bell. Надо отметить, что *Birisia onychioides*, *Pterophyllum burejense*, *Nilssonia nicanica*, *Athrotaxites berryi* впервые появляясь в раннем апте, затем принимают участие в ФК до конца позднего альба. Различия: в раннеассикаевском доминируют цикадофиты, субдоминанты – папоротники, в позднелиповецком это папоротники – цикадофиты, тогда как хвойные в обоих ФК занимают третье место (рис. 2, 3). Также в раннеассикаевском ФК преимущественно принимают участие, как реликтовые таксоны, так и те, что появились в апте. В позднелиповецком ФК в составе папоротников и хвойных больше представителей “молодых”, более продвинутых таксонов родов *Arctopteris*, *Osmunda*, *Anemia*, *Taxites* (*Cephalotaxopsis*), *Sequoia*. В позднем старосучанском и раннеассикаевском ФК встречаются такие общие виды как: *Equisetum cf. ramosus* Samyl., *Onychiopsis psilotoides* (St. et W.) Ward, *Polypodites verestchaginii* Krassil., *Cladophlebis frigida* (Heer) Sew., *Pterophyllum sutschanense* Pryn., *Nilssonia ex gr. orientalis* Heer, *N. ex gr. brongniartii* (Mant.) Dunk., *Elatides asiatica* (Yok.) Krassil., *Athrotaxites berryi* Bell. Различия выражаются в следующем: в раннеассикаевском доминирующая группа цикадофиты и папоротники, тогда как в позднем старосучанском – папоротники и хвойные (рис. 2, 4). Участие “молодых”, эволюционно более продвинутых таксонов, крайне незначительно: в позднем старосучанском ФК это Ане-

¹ Здесь и далее рис. 2–4, помещены в статье Е.Б. Вольнец “Апт – сеноманская флора Приморья. Статья 1. Флористические комплексы”.

Корреляция апт-сеноманских флористических комплексов Приморья

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--------------------------------|---------|--------------------------------|---------------------------------|----------------|--------------|--------------|------------------------------|--|--------------------|--------------------|------------------|----------------------|---------------|------------------|------------------|--------------------|
| Апт | | Альб | | | | | | Сеноман | | | Ярус | Подъя- рус | Алчанская | Владимы | Партизанская | Раздольненская | |
| Нижний | Верхний | Нижний | | Средний | | | Верхний | | | Нижний | Верхний | | | | | | Свитга (гольца) |
| Ассикаевская | | | | Алчанская | | | | | | Столбовская | | | Свитга (гольца) | Алчанская | Свитга | Ком- плекс | Подком- плекс |
| Нижняя | | Средняя | | Верхняя | | Нижняя | | Верхняя | | | Нижняя | Верхняя | Подсвитга (пачка) | Алчанская | Свитга | Ком- плекс | Подком- плекс |
| Ранне- ассика- евский | | | Позднеасси- каевский | | Раннеалчанский | | | Позднеалчанский | | | | Столбов- ской | Алчанская | Свитга | Ком- плекс | Подком- плекс | |
| | | | Ранний | Поздний | Ран- ний | Сред- ний | Позд- ний | Ран- ний | Средний | Поздний | | | Алчанская | Свитга | Ком- плекс | Подком- плекс | |
| Верхняя старосучанская | | | Северосучанская | | Френцевская | | | Канга- узская | Романов- ская | Бровни- чанская | Дадань- шанская | Алчанская | Свитга | Ком- плекс | Подком- плекс | Раздольненская | |
| | Поздний старосу- чанский | | Ранний северосу- чанский | Поздний северосу- чанский | Френцевский | | | Канга- узский | Романов- ский | Бровни- чанский | Дадань- шанский | Алчанская | Свитга | Ком- плекс | Подком- плекс | Раздольненская | |
| | | | | Ранний | | Позд- ний | | | | | | Алчанская | Свитга | Ком- плекс | Раздольненская | | |
| Липовецкая | | | Галенковская | | | | | | Нерасчлененные отложения коркинской серии | | | Алчанская | Свитга | Ком- плекс | Раздольненская | | |
| Ранне- липо- вецкий | Позднели- повецкий | | Ранне- галенков- ский | Средне- галенков- ский | | | | Поздне- гален- ковский | Ранне- коркин- ский | | | Алчанская | Свитга | Ком- плекс | Раздольненская | | |

mia dicksoniana и *Sequoia reichenbachii*, а в раннеассикаевском – *Birisia onychioides*.

С ранним подкомплексом (п/к) позднеассикаевского ФК сравнивается по таксономическому составу ранний северосучанский и раннегаленковский ФК. Общие виды для раннегаленковского и раннего п/к позднеассикаевского ФК – *Onychiopsis psilotoides* (St. et W.) Ward, *Birisia onychioides* (Vassilevsk. et K.-M.) Samyl., *Dicksonia concinna* Heer, *Cladophlebis frigida* (Heer) Sew., *Nilssonina ex gr. brongniartii* (Mant.) Dunk., *Elatides asiatica* (Yok.) Krassil. Однако в раннегаленковском ФК значительно участие представителей эволюционно продвинутых таксонов: *Birisia onychioides*, *Anemia dicksoniana* (Heer) Krassil., *A. asiatica* Vachr., *Teilhardia tenella* (Pryn.) Krassil., *Leptopterophyllum pterophylloides* (Pryn.) Krassil., *Ginkgo pluripartita* (Schimp.) Heer, *Dictyozamites cordatus* (Krysht.) Pryn., *Nilssonina densinervis* (Font.) Berry, *Podozamites tenuinervis* Heer и *Torreyites dicksonioides* (Daws.) Bell. В раннем п/к позднеассикаевского ФК из них принимают участие только *Birisia onychioides* и *Torreyites dicksonioides*. Наблюдается сходство доминантов и субдоминантов: в раннем подкомплексе позднеассикаевского ФК это папоротники (47.1%) и цикадофиты (23.5%), в раннегаленковском ФК соответственно (30%) и (30%). Но участие хвойных в первом несколько больше (17.6%), чем во втором (13.5%). Также в раннегаленковском ФК принимают участие гинкговые (10%) и плауны (10%), в раннем п/к позднеассикаевского ФК они не встречены (рис. 2, 3). Для раннего северосучанского и раннего п/к позднеассикаевского ФК общими видами являются: *Gleichenites porsildii* Sew., *Onychiopsis psilotoides* (St. et W.) Ward, *Birisia onychioides* (Vassilevsk. et K.-M.) Samyl., *Dicksonia concinna* Heer, *Cladophlebis frigida* (Heer) Sew., *Nilssonina ex gr. brongniartii* (Mant.) Dunk., *Ginkgo ex gr. adiantoides* (Ung.) Heer, *Podozamites ex gr. lanceolatus* (L. et H.) Schimp., *Elatides asiatica* (Yok.) Krassil., *Athrotaxopsis expansa* Font. emend. Berry. В сравниваемых ФК доминируют папоротники, но субдоминанты различны: в раннем п/к позднеассикаевского ФК это цикадофиты, а в раннем северосучанском – хвойные (рис. 2, 4). В последнем значительно участие эволюционно продвинутых таксонов родов: *Osmunda*, *Anemia*, *Birisia* (*B. alata*), *Coniopteris* (*C. asplenioides*), *Nilssonina* (*N. canadensis*) и *Taxites*.

С поздним п/к позднеассикаевского ФК коррелируется среднегаленковский и поздний северосучанский ФК. Общие виды со среднегаленковским ФК: *Anemia dicksoniana* (Heer) Krassil., *Ruffordia goeppertii* (Dunk.) Sew., *Adiantopteris yuasensis* (Yabe) Krassil., *Birisia onychioides* (Vassilevsk. et K.-M.) Samyl., *B. alata* (Pryn.) Samyl., *Dicksonia concinna* Heer, *Onychiopsis psilotoides* (St. et W.) Ward, *Arctopteris cf. kolymensis* Samyl., *Lobifolia novopokrovskii* (Pryn.) Rasskaz. et E. Lebed., *Cladophlebis frigida* (Heer) Sew., *C. opposita* Pryn., *Nilssonina ex gr.*

brongniartii (Mant.) Dunk., *Podozamites ex gr. lanceolatus* (L. et H.) Schimp., *Taxites brevifolius* (Font.) Samyl., *Elatides asiatica* (Yok.) Krassil., *Sequoia reichenbachii* (Gein.) Heer, *Athrotaxites berryi* Bell. Сходен также таксономический состав покрытосеменных родов *Sapindopsis*, *Laurophyllum*, *Dicotylophyllum*, *Nyssidium*, *Onoana*. Различия: в среднегаленковском ФК велико участие древних сосновых (*Pityophyllum ex gr. nordenskioldii* Heer), ногоплодниковых, подозамитовых (особенно *Podozamites tenuinervis* Heer) и мала роль таксодиевых *Athrotaxites berryi* и *Sequoia reichenbachii*, а в позднем п/к позднеассикаевского ФК, напротив, высоко участие таксодиевых, тогда как сосновые и подозамитовые редки, а ногоплодниковые не принимают участия. В сравниваемых ФК доминируют папоротники, субдоминанты – хвойные (рис. 2, 3). Общие виды с поздним северосучанским ФК: *Osmunda denticulata* Samyl., *Ruffordia goeppertii* (Dunk.) Sew., *Anemia dicksoniana* (Heer) Krassil., *Gleichenites porsildii* Sew., *Alsophilites nipponensis* (Oishi) Krassil., *Dicksonia concinna* Heer, *Birisia onychioides* (Vassilevsk. et K.-M.) Samyl., *Lobifolia novopokrovskii* (Pryn.) Rasskaz. et E. Lebed., *Cladophlebis frigida* (Heer) Sew., *Nilssonina ex gr. brongniartii* (Mant.) Dunk., *Ginkgo ex gr. adiantoides* (Ung.) Heer, *Podozamites ex gr. lanceolatus* (L. et H.) Schimp., *Taxites brevifolius* (Font.) Samyl., *Elatides asiatica* (Yok.) Krassil., *Sequoia reichenbachii* (Gein.) Heer, *Athrotaxites berryi* Bell, а из цветковых представители рода *Dicotylophyllum*. В обоих ФК доминируют папоротники и хвойные, им сопутствуют цикадофиты, появляются ранние цветковые (рис. 2, 4).

По таксономическому составу и соотношению основных групп растений с раннеалчанским ФК коррелируется ранний п/к френцевского ФК. Общие виды: *Osmunda denticulata* Samyl., *Ruffordia ex gr. goeppertii* (Dunk.) Sew., *Anemia dicksoniana* (Heer) Krassil., *Birisia onychioides* (Vassilevsk. et K.-M.) Samyl., *Onychiopsis psilotoides* (St. et W.) Ward, *Cladophlebis frigida* (Heer) Sew., *Pterophyllum sutschanense* Pryn., *Nilssonina densinervis* (Font.) Berry, *N. ex gr. orientalis* Heer, *Podozamites ex gr. lanceolatus* (L. et H.) Schimp., *Elatides asiatica* (Yok.) Krassil., *Sequoia reichenbachii* (Gein.) Heer, *S. ambigua* Heer, *Athrotaxites berryi* Bell, *Athrotaxopsis expansa* Font. emend. Berry. В комплексах доминируют папоротники (37.5% к 39.1%) и хвойные (27.5% к 28.3%), не встречаются цветковые (рис. 2, 4).

С ранним п/к позднеалчанского ФК сопоставляется поздний п/к френцевского ФК. Их объединяют общие виды папоротников (*Osmunda denticulata* Samyl., *Birisia onychioides* (Vassilevsk. et K.-M.) Samyl., *Onychiopsis psilotoides* (St. et W.) Ward, *Teilhardia tenella* (Pryn.) Krassil.) и хвойных (*Podozamites tenuinervis* Heer, *Sequoia reichenbachii* (Gein.) Heer, *Elatides asiatica* (Yok.) Krassil., *Athrotaxopsis expansa* Font. emend. Berry, *Brachyphyllum*

ex gr. *obesum* Heer и др.), а также участие покрытосеменных представителей родов: *Sapindopsis*, *Araliaephyllum*, *Laurophyllum*, *Sassafras*, *Dicotylophyllum*. В ФК сходны доминанты – папоротники и субдоминанты – хвойные, которым сопутствуют покрытосеменные (рис. 2, 3). Различия незначительны: в позднем п/к френцевского ФК не принимают участия кейтониевые, цикадофиты и чекановские, гинкговые редки, а в раннем п/к позднеалчанского ФК цикадофиты редки, а гинкговые не встречены.

С ранним и средним п/к позднеалчанского ФК по таксономическому составу коррелируется позднегаленковский ФК. Общие виды: *Osmunda denticulata* Samyl., *Ruffordia* ex gr. *goeppertii* (Dunk.) Sew., *Anemia dicksoniana* (Heer) Krassil., *Gleichenites porsildii* Sew., *Dicksonia concinna* Heer, *Birisia oerstedtii* (Heer) E. Lebed., *Coniopteris asplenioides* Kiritchk., *Onychiopsis psilotoides* (St. et W.) Ward, *Arctopteris kolymensis* Samyl., *Eogymnocarpium* aff. *sinensis* Li et Yeh, *Eogymnocarpium* sp. B., *Teihardia tenella* (Pryn.) Krassil., *Cladophlebis frigida* (Heer) Sew., *Caytonia orientalis* Krassil., *Sagenopteris variabilis* (Velen.) Velen., *Neozamites verchojanensis* Vachr., *Pterophyllum sutschanense* Pryn., *P. burejense* Pryn., *Nilssonia* ex gr. *orientalis* Heer, *N. canadensis* Bell, *N. mediana* (Leck ex Bean MS) Fox-Strang., *N. ex gr. brongniartii* (Mant.) Dunk., *Ginkgo pluripartita* (Schimp.) Heer, *G. ex gr. adiantoides* (Ung.) Heer, *Podozamites* ex gr. *lanceolatus* (L. et H.) Schimp., *P. tenuinervis* Heer, *Pytirolepis* sp. 1, *Taxites brevifolius* (Font.) Samyl., *T. acuminatus* (Krysht. et Pryn.) Volynets, *Elatides asiatica* (Yok.) Krassil., *Sequoia richenbachii* (Gein.) Heer, *Athrotaxites berryi* Bell, *Athrotaxopsis expansa* Font. emend Berry и покрытосеменные родов *Sapindopsis*, *Araliaephyllum*, *Laurophyllum*. Во ФК доминируют папоротники. Необходимо отметить, что в среднем п/к позднеалчанского ФК встречены боченкообразные стволы *Cycadeoidea bikinensis* Krassil. и листья *Zamiophyllum ivanivii* (Krysht. et Pryn.) Krassil., а в позднегаленковском листья *Encerphalartopsis vachrameevii* Volynets sp. nov. и “ложные стволы” папоротника *Tempskya* sp. Различия: в среднем п/к позднеалчанского ФК, кроме папоротников, доминируют также хвойные, а субдоминанты – покрытосеменные, а в позднегаленковском ФК субдоминанты – цикадофиты, а участие цветковых (3.5%) незначительно (рис. 2, 3).

Со средним п/к позднеалчанского ФК наиболее сходен кангаузский ФК. Общие виды: *Onychiopsis psilotoides* (St. et W.) Ward, *Anemia dicksoniana* (Heer) Krassil., *Birisia alata* (Pryn.) Samyl., *B. onychioides* (Vassilevsk. et K.-M.) Samyl., *Gleichenites porsildii* Sew., *Onychiopsis psilotoides* (St. et W.) Ward, *Teihardia tenella* (Pryn.) Krassil., *Podozamites tenuinervis* Heer, *P. ex gr. lanceolatus* (L. et H.) Schimp., *Elatides asiatica* (Yok.) Krassil., *Sequoia richenbachii* (Gein.) Heer, *S. ambigua* Heer, *Athrotax-*

ites berryi Bell, *Sapindopsis variabilis* (Font.) Berry, *S. brevifolia* Font., *Sassafras* aff. *ussuriensis* Krassil., и представители родов: *Marchantites*, *Isoetes*, *Lycopodites*, *Equisetum*, *Osmunda*, *Anemia*, *Coniopteris*, *Sagenopteris*, *Dictyozamites*, *Pagiophyllum*, *Pityostrobus*, *Sequoia*, *Sphenolepis*, *Vitiphyllum*, *Celastrorhynchium*, *Kenella*. Во ФК доминируют папоротники и хвойные, постоянны цветковые. Различия: таксономическое разнообразие среднего п/к позднеалчанского ФК в четыре раза превышает таковое в кангаузском. Однако в кангаузском ФК не принимают участия гинкговые и чекановские, а цикадофиты представлены только родом *Dictyozamites* (рис. 2, 4).

С поздним п/к позднеалчанского ФК сопоставляются раннекоркинский, романовский и бровничанский ФК. Общие виды с раннекоркинским ФК: *Anemia dicksoniana* (Heer) Krassil., *Coniopteris* ex gr. *arctica* (Pryn.) Samyl., *Onychiopsis psilotoides* (St. et W.) Ward., *Pityophyllum* ex gr. *nordenskioldii* Heer., *Elatides asiatica* (Yok.) Krassil., среди цветковых представители рода *Dicotylophyllum*. Различия: в позднем п/к позднеалчанского ФК значительно участие ксерофитных *Otozamites*, тогда как в раннекоркинском ФК они не встречены. В позднем п/к позднеалчанского ФК принимают участие представители сфенобайер, чекановские и псевдотореллий, которые не участвуют в раннекоркинском ФК. Кроме того: в позднем п/к позднеалчанского ФК доминируют покрытосеменные, субдоминанты – хвойные, велико участие цикадофитов и чекановских, а в раннекоркинском ФК – доминируют папоротники, субдоминанты – хвойные, а цветковые единичны (рис. 2, 3). Общие виды с романовским ФК: *Onychiopsis psilotoides* (St. et W.) Ward. Во ФК значительно участие ксерофитных растений *Otozamites*. Различия: в романовском ФК не встречены представители сфенобайер, чекановских и псевдотореллий. Также различны соотношения основных групп растений: в романовском ФК участие папоротников, цикадофитов и хвойных равно (по 23.1%), им уступают покрытосеменные (15.3%), тогда как в позднем п/к позднеалчанского ФК – доминируют покрытосеменные, субдоминанты – хвойные, им сопутствуют цикадофиты и чекановские (рис. 2, 4).

Бровничанский ФК и поздний п/к позднеалчанского ФК объединяет участие в них ксерофитного растения *Otozamites* и папоротника *Anemia dicksoniana* (Heer) Krassil., а также представителей хвойных родов *Athrotaxopsis*, *Elatocladus*, *Taxites*, *Pityophyllum* и цветковых рода *Araliaephyllum*. Различия: в бровничанском не встречены сфенобайеры, чекановские и псевдотореллии (рис. 2, 4), несколько выше разнообразие цветковых за счет *Araliaephyllum obtusilobum* Font. и *Cercidiphyllum* aff. *sachalinensis* Krysht.

Со столбовским ФК по таксономическому составу сопоставляется даданьшанский ФК. В них доминируют покрытосеменные, особенно крупнолистные платаноиды. Общие виды: *Anemia dicksoniana* (Heer) Krassil., *Torreya* cf. *dicksonioides* (Daws.) Bell, *Sequoia reichenbachii* (Gein.) Heer, а также представители родов *Gleichenites*, *Cladophlebis*, *Ginkgo*, *Podozamites*, *Taxites*, *Brachyphyllum*, *Elatocladus*, *Magnolia*, *Cissites*, *Araliaephyllum*, *Menispermities*. Соотношение основных групп растений во ФК сходно – в них доминируют покрытосеменные, субдоминанты – хвойные, которым сопутствуют папоротники. Различия выражаются в отсутствии в даданьшанском ФК цикадофитов (рис. 2, 4).

ВЫВОДЫ

1. В результате детального изучения растительных остатков из апт-сеноманских отложений установлен систематический состав флоры этого возрастного интервала. Выделены флористические комплексы: в Алчанской впадине пять – раннеассикаевский, позднеассикаевский с двумя п/к, раннеалчанский с тремя п/к, позднеалчанский с тремя п/к и столбовской; в Раздольненской впадине шесть – раннелиповецкий, позднелиповецкий, раннегаленковский, среднегаленковский, позднегаленковский, раннекоркинский; в Партизанской впадине восемь – поздний старосучанский, ранний северосучанский, поздний северосучанский, френцевский с двумя п/к, кангаузский, романовский, бровничанский и даданьшанский (таблица).

2. Проведена корреляция изученных ФК, детализирован их возраст. За эталонные приняты ФК из разрезов Алчанской впадины, поскольку их возраст подтвержден фаунистическими остатками. Установлено: раннеассикаевский и раннелиповецкий ФК – ранний апт; позднелиповецкий и поздний старосучанский ФК – поздний апт-начало раннего альба; ранний п/к позднеассикаевского ФК, раннегаленковский, ранний северосучанский ФК – конец раннего альба; поздний п/к позднеассикаевского ФК, среднегаленковский, поздний северосучанский ФК – начало среднего альба; раннеалчанский ФК и ранний п/к френцевского ФК – конец среднего альба; ранний п/к позднеалчанского ФК и поздний п/к френцевского – начало позднего альба; средний п/к позднеалчанского, позднегаленковский и кангаузский ФК – средняя

часть позднего альба; поздний п/к позднеалчанского ФК раннекоркинский и романовский ФК – конец позднего альба; бровничанский ФК – конец позднего альба – ранний сеноман; столбовской и даданьшанский ФК – поздний сеноман.

3. Уточнен возраст некоторых стратиграфических подразделений: ассикаевская свита – апт – начало среднего альба; алчанская свита – конец среднего поздний альб; столбовская толща – сеноман; липовецкая свита – апт – начало раннего альба; галенковская свита – конец раннего средней часть позднего альба; нерасчлененные отложения коркинской серии – конец позднего альба – сеноман; верхняя часть старосучанской свиты – апт – начало раннего альба; северосучанская свита – ранний начало среднего альба; френцевская свита – конец среднего начало позднего альба; кангаузская свита – средняя часть позднего альба; романовская свита – конец позднего альба; бровничанская свита – конец позднего альба-ранний сеноман; даданьшанская свита – поздний сеноман.

4. Впервые изучены растительные остатки из нерасчлененных отложений коркинской серии в Раздольненской впадине. Установлено, что известная флора из бассейна р. 3^я Каменка с *Aralia lucifera* (Криштофович, 1929; Красилов, 1967) происходит из кангаузской свиты.

Ниже приводятся описания двух новых видов и уточнено описание одного вида.

СЕМЕЙСТВО PTERIDACEAE

Род *Adiantopteris* Vassilevskaia, 1963

Adiantopteris grandis Vachrameev emend.
Volynets, emend. nov.

Табл. I, фиг. 1–4, 6.

Adiantopteris grandis: Вахрамеев, 1968, табл. IV, фиг. 2–4.

Голотип – кол. ГИН РАН, № 417–2.

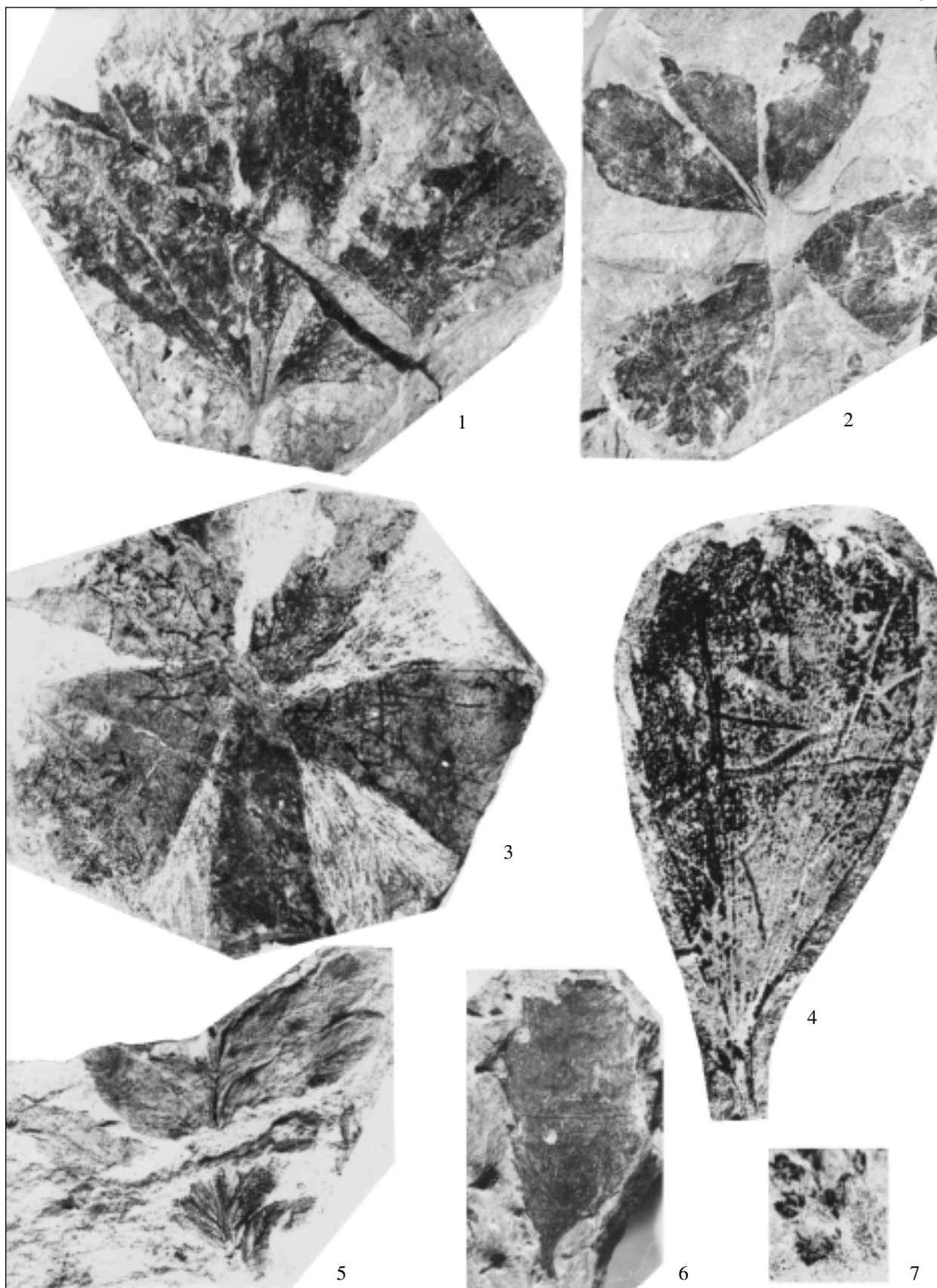
Топотип – БПИ ДВО РАН, № 41/1, (табл. I, фиг. 1) юго-западное Приморье, ручей Болотный, бассейн р. Барабашевка; нижний мел, галенковская свита.

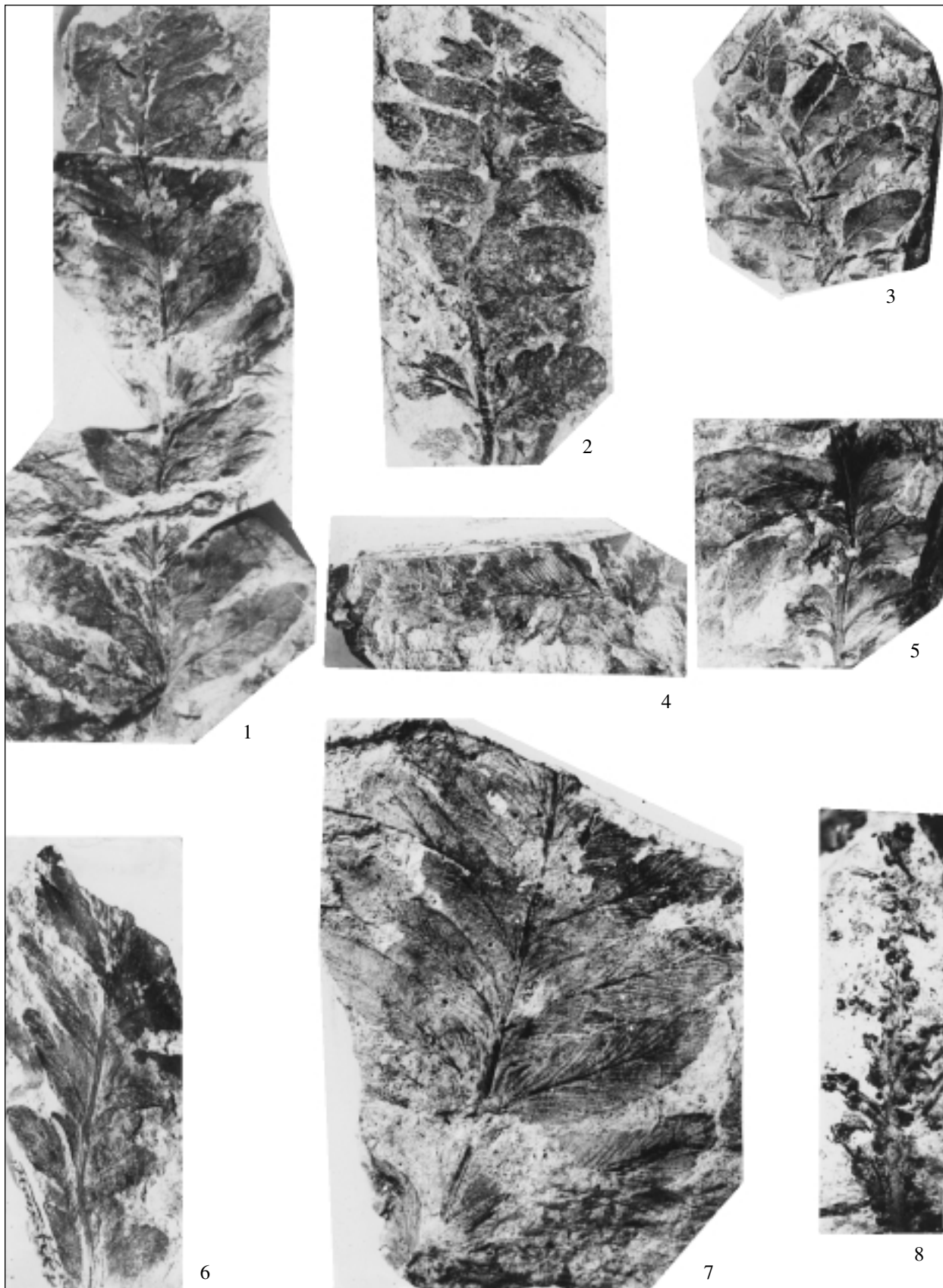
Emended diagnosis. Lamina foliage is umbraculiformis (?). The leaves attachments are radial. Pinnules are flabelliformis. They are 35–70 mm long by 25–50 mm width. Lateral margin of pinnules thorn-teethed, upper margin compound, teeth-lobed. Venations flabellate dichotomous, of the acropetiolar is go out an ini-

Таблица I. Альбские папоротники Приморья.

1–4, 6 – листья папоротника *Adiantopteris grandis* Vachrameev emend. Volynets, emend. nov. (1–4, 6 – бассейн р. Барабашевка, руч. Болотный): 1 – топотип, веероидное перо, экз. БПИ № 41/1; 2, 3 – зонтичная (?) форма листьев папоротника: 2 – экз. БПИ № 41/2, 3 – экз. БПИ № 41/3; 4, 6 – фрагменты отдельных перышек: 4 – детали жилкования, экз. БПИ № 41/4 (×1.5), 6 – детали жилкования и зубчатость края перышка, экз. БПИ № 41/5; 5, 7 – фрагменты листьев папоротника *Anemia sutschanica* Volynets sp. nov. (5, 7 – бассейн р. Партизанская, междуречье ручьев Олений и Остро-сопковый): 5 – фрагмент нижней части листа, детали жилкования, экз. БПИ № 60/10 (×1.5); 7 – фрагмент спороносного перышка, экз. БПИ № 60/11 (×10). Все образцы даны в натуральную величину.

Таблица I





tial vein that branched into three parts: two margin vein and moderate vein.

Уточненный диагноз. Форма листа зонтичная (?). Листья прикрепляются радиально. Перышки веерообразные. Длина перышек 35–79 мм, ширина 25–50 мм. Края перышек от шиповатозубчатых по боковым поверхностям до сложнозубчатых по верхнему краю. Жилкование веернодихотомическое, из основания черешка выходит первичная жилка, которая делится на три ветви: две краевые и среднюю.

Описание. В коллекции имеется отпечаток дважды перистого листа зонтичной (?) формы (табл. I, фиг. 2, 3). Его образуют два веерообразных пера, которые в свою очередь состоят из трех яйцевидных или обратнояйцевидных перышек. Толщина главного рахиса пера неизвестна. У перышек рахис прямой, широкий (до 2 мм) с желобком посередине. Длина рахиса у боковых перышек 5–10 мм. Перышки соединяются по три, где боковые ориентированы к рахису под углом 40–50°, среднее – 90°. Латеральные края перышек от шиповатозубчатых в базальной части, до острозубчатых в средней и сложнозубчатых в верхней. Первые зубчики появляются в 5 мм от основания перышек (табл. I, фиг. 4, 6), в них входит по одной жилке. Шиповидные зубчики видны не на всех отпечатках, так как латеральные края подвернуты, погружены в пору или перекрыты соседними перышками. У верхнего края перышек количество жилок в зубчиках по одной, в бухточках – две-три, тогда как в нижней части перышек жилки в бухточках отсутствуют. Основания перышек широко клиновидные. Длина черешков 5–15 мм, толщина до 2 мм. Из основания черешка выходит первичная жилка, которая делится на три ветви, две из которых отходят к латеральным краям, многократно дихотомизируя, создавая основной фон жилкования в перышках, а средняя стремится вверх и дихотомизирует очень редко в верхней части листа (табл. I, фиг. 4). Жилкование веерное, на 5 мм ширины перышка приходится 10 жилок в нижней и средней частях и 14–15 в верхней. Спорношение не известно.

Сравнение. От наиболее близкого вида *Adiantopteris sewardii* (Yabe) Vassilevskaja наш вид отличается: значительно большими размерами листовых пластинок, иной формой перышек (ширококлиновидной) и листа (зонтичная); зубчатостью

латерального края перышек; более сложным жилкованием.

Распространение. Нижний мел (альб, галенковская свита), Раздольненская впадина.

Материал. 32 образца, № 41 (экз. 41/1 – 41/32), верховья руч. Болотного, левый борт, бассейн р. Барабашевка, юго-западное Приморье.

СЕМЕЙСТВО SCHIZAEACEAE

Род *Anemia* Swartz, 1806

Anemia sutschanica Volynets, sp. nov.

Табл. I, фиг. 5, 7; Табл. II, фиг. 1–8; Табл. III, фиг. 2.

Голотип – БПИ ДВО РАН, № 60/1, 60/2 (табл. II, фиг. 1, табл. III, фиг. 2). Ручей Олений, бассейн среднего течения р. Партизанская, юго-восточное Приморье; нижний мел, северосучанская свита.

Diagnosis. The leaf is bipinnate. Rachis winged, rounded, straight, about 3 mm thickness, with a long furrow in the middle. Towards the rachis pinnae are attachment intermediate, the triangularly shape. Pinnae alternate, linear-lanceolate, is attachment to the rachis with angle 45° and gradually narrowing to apex. Pinnules predominantly opposite or intimacy-opposite, asymmetrical, with eboracia-type of venation and rare anastomosis near of the rachis and mid-vein. The mid-vein in pinnules is normal. Fertile pinna is strongly reduced. The sources are arrangement into apical vein of the pinnules.

Диагноз. Листья дваждыперистые. Рахис окрыленный, круглый, прямой, около 3 мм толщины, с продольной бороздкой посередине. На рахисе пера имеются промежуточные перышки треугольной формы. Перья очередные, линейноланцетные, прикрепляются к рахису под углом 45° и постепенно сужаются к верхушке. Перышки преимущественно очередные иногда сближенно-очередные, асимметричные с эборационным типом жилкования и редкими анастомозами возле рахиса. Средняя жилка в перышках прослеживается по всей его длине. Фертильное перо сильно редуцировано. Сорусы располагаются на конечных жилках перышек.

Описание. В коллекции имеется более 50 образцов. Листья крупные, дваждыперистые (?). Рахис толстый – 3 мм, окрыленный, круглый, прямой, с продольным желобком посередине. На рахисе перьев сохранились промежуточные перышки

Таблица II. Альбские папоротники Приморья.

1–8 – листья папоротника *Anemia sutschanica* Volynets sp. nov. (бассейн р. Партизанская, междуречье ручьев Олений и Остросопковый): 1 – голотип, экз. БПИ № 60/1; 2 – средняя часть изолированного пера, показана форма перышек, характер прикрепления и детали жилкования, экз. БПИ № 60/2 (×1.5); 3 – верхняя часть пера, показано жилкование, экз. БПИ № 60/3; 4 – изолированное перышко редней части листа, показана дихотомия жилок и их анастомозирование у средней жилки, экз. БПИ № 60/4 (×1.5); 5 – фрагмент нижней части пера, экз. БПИ № 60/5; 6 – фрагмент верхушки пера, экз. БПИ № 60/6 (×2); 7 – фрагмент средней части пера, показана зубчатость края перышек и образование анастомоз в перышках у средней жилки, экз. БПИ № 60/7 (×2); 8 – фрагмент спорозонного пера, экз. БПИ № 60/8 (×2).



треугольной формы (табл. II, фиг. 5). Перья линейно-ланцетные, очередные, реже сближенно-очередные, отходят от рахиса под углом 45° . Длина перьев 8–19 см., а ширина – 2–12 см. Их размеры зависят от положения на рахисе листа: в нижней части листа длина и ширина перьев больше чем в средней и в верхней. Перышки линейно-лентовидные, широколанцетные, треугольные. К рахису пера перышки прикрепляются в очередном (табл. II, фиг. 2, 5, 7) или сближенно-очередном (табл. II, фиг. 1, 3, 6; табл. III, фиг. 2) порядке под углом $35\text{--}40^\circ$. В верхней части пера перышки прикрепляются всем основанием, верхушки у них округлые, широкие (табл. II, фиг. 3, 6). Край перышек мелкозубчатый (пильчатый). Зубчики имеют прямые стороны и острые верхушки (табл. II, фиг. 4, 7). Длина зубчиков 1 мм, ширина – 2 мм. Зубчики разделены остроугольными синусами. На многих отпечатках края перышек не видны из-за погруженности их в пору, подвернутости края или перекрытия одних перышек другими.

Жилкование несовершенное, эборационное. Средняя жилка четкая, слабоизвилистая или прямая, в перышко входит под острым углом ближе к базископическому краю, изгибаясь, занимает срединное положение у самой верхушки многократно (3–7) дихотомирует (табл. I, фиг. 5; табл. II, фиг. 4, 7). Базальные боковые жилки (1–5) кататромного ряда отходят под острым углом непосредственно от рахиса пера, дихотомируют 1–3 раза и отклоняются вниз от рахиса пера, т. е. в край перышка (табл. II, фиг. 1, 7). На некоторых перышках у средней жилки видны редкие анастомозы (табл. I, фиг. 5; табл. II, фиг. 1, 3, 4, 6). В наиболее развитых перышках, базальные жилки занимают обособленное положение и становятся равноценными средней, заполняя бифуркирующими жилками окрыленный рахис и нижнюю лопасть перышек (табл. I, фиг. 5; табл. II, фиг. 1). Базальная жилка анадромного ряда, выходя из рахиса перышка, делится от двух до шести раз. Иногда, боковые жилки, которые находятся рядом с рахисом, соединяются редкими анастомозами. Анастомозы образуют неравных размеров, неправильно-четыреугольные ячейки (табл. II, фиг. 4, 7).

Спороносные перья сильно редуцированы (табл. II, фиг. 8; табл. III, фиг. 2). Стержень листа прямой, сильный, несет очередные или сближенно-очередные перья под углом $40\text{--}45^\circ$. Перья линейно-ланцетные, постепенно сужены к верхуш-

ке, размером 60×20 мм. Их грубые, жесткие стержни несут до 14–16 пар перышек под углом 40° . Спорангии многочисленные, голые, расположены с двух сторон вдоль их конечных жилок (табл. I, фиг. 7). Детали строения сорусов и отдельных спорангиев не сохранились. При химической обработке из спорангиев извлечены бесцветные, треугольно-шиповатые, тетраэдрические трилетные споры, которые очень быстро разрушались. По заключению В.С. Маркевич выделенные споры принадлежат роду *Anemia* сем. *Schizaeaceae*.

Сравнение. Этот вид сходен с *A. asiatica* Vachr. (Вахрамеев, 1959) по характеру прикрепления средних и конечных перьев, по общему типу жилкования внутри перышек и присутствию промежуточных перышек на рахисе листа, но отличается от него несколько более короткими (до 50 мм) перышками, которые расширены к верхушке, некоторыми особенностями (редкое анастомозирование) жилкования, а также наличием фертильных перьев.

Описываемый вид близок к *A. dicksoniana* (Heer) Krassil. (Красилов, 1979) по форме споронных листьев, расположению и строению сорусов и спорангиев, по общим характерным признакам для стерильных листьев – трижды (дважды) перистое строение, окрыленный рахис, кататромное расположение избегающих асимметричных перьев, эборационный тип жилкования; отличаются размерами листьев, количеством перышек на стержне пера, характером жилкования в приосновной части.

Распространение. Приморье, нижний мел, северосучанская и френцевская свиты Партизанского бассейна и восточного побережья Уссурийского залива.

Материал. Экз. № 60/1–60/62. Коренной выход, водораздел руч. Олений и руч. Остросопковский, среднее течение р. Партизанская, северосучанская свита.

ЦИКАДОФИТЫ, СБЛИЖАЕМЫЕ С ПОРЯДКОМ CYCADALES

Род *Encephalartopsis* Fontaine, 1899

Encephalartopsis vachrameevii Volynets, sp. nov.

Табл. III, фиг. 1, 3, 4.

Sphenozamites sp.: Красилов, 1967, с. 152, табл. XLIII, фиг. 4–5.

Таблица III. Альбские папоротники и цикадофиты Приморья.

1, 3, 4 – листья цикадофита *Encephalartopsis vachrameevii* Volynets sp. nov. (береговые обнажения юго-западной части оз. Ханка): 1 – голотип, перистый лист, экз. БПИ № Т.В. 18/1; 3 – фрагмент средней части перистого листа (см. голотип), показано прикрепление сегментов, детали жилкования и зубчатость верхушек сегментов, экз. БПИ № Т.В. 18/1 (×2); 4 – средняя часть перистых листьев, экз. БПИ № Т.В. 18/2; 2 – *Anemia sutchanica* Volynets sp. nov. (бассейн р. Партизанская, междуречье ручьев Олений и Остросопковский): спороносный лист, экз. БПИ № 60/9.

Название. В честь палеоботаника В.А. Вахрамеева.

Голотип – БПИ ДВО РАН, № Т.В. 18/1 (табл. III, фиг. 1); Приморский край, южный берег оз. Ханка, нижний мел, альб, галенковская свита.

Diagnosis. The leaves are pinnate. The leaflets oblong, oblanceolate with horny cuneate base, attachment to the apical surface of the axis. Axis rounded with linear midvein. The margin leaflets are compound-teeth. Marginal teeth are wide-arranged, acuminate or attenuate, spinous teeth (thorniness). Venation dichotomous, with single anastomosis. The veins are clear and mostly ending in the teeth and tooth. The epidermis structure is unknown.

Диагноз. Листья перистые. Сегменты продолговатые, обратноланцетные с мозолистым клиновидным основанием, прикрепляются к верхней поверхности рахиса. Рахис округлый с продольной бороздой посередине. Край сегментов сложнозубчатый. Краевые зубчики широко расставленные, заостренные либо оттянутые, шиповидные. Жилкование дихотомирующее, с единичными анастомозами. Жилки четкие, оканчивающиеся в зубчиках или зубцах. Строение эпидермиса неизвестно.

Описание. В коллекции имеется 10 образцов листьев и более 20 отдельных сегментов. Голотип – дистальная часть листа около 100 мм длиной и до 100 мм шириной. Рахис прямой, округлый шириной от 1.5 до 2.5 мм, с четко выраженной продольной бороздкой по середине. Боковые сегменты продолговатые, обратноланцетные, лентовидные, с сильно сужеными клиновидными основаниями, переходящими в мозолистое утолщение (1–1.5 мм). Они прикрепляются к верхней поверхности рахиса. Листорасположение попарноближенное в нижней и средней части листа и противопоставленное в дистальной. Отхождение сегментов от рахиса колеблется от 90° в нижней части листа до 50° в дистальной. Длина сегментов 50–60 мм. Их расширение происходит на расстоянии 1/5–1/6–1/10 от основания, а ширина колеблется от 4 до 12 мм, в зависимости от положения сегментов на рахисе листа. Верхушки сегментов сужены и заканчиваются четырьмя сближенными зубчиками (табл. III, фиг. 3). Край сегментов зубчатые, фестончато-зубчатые. У сегментов в нижней части листа базископический край фестончатый, осложненный шиповидными зубчиками, акроскопический – зубчатый, тогда как у сегментов дистальной части листа оба края зубчатые. Зубчики отогнутые и выступают на 2–4 мм над краем сегмента, широко, но неравномерно расставленные, сильно заостренные, шиповидно изогнутые, острые и располагаются на расстоянии 5–10 мм друг от друга. Краевые зубчики не всегда заметны из-за подворота или погружения края сегментов в горную породу. Жилкование ди-

хотомирующее, с редкими анастомозами у базископического края сегментов. Жилки толстые, четкие. Из основания сегмента выходит три жилки, которые образуют пучки акроскопического, среднего и базископического края сегмента. Жилкование базископического края сегмента часто дихотомирующее. В каждый зубчик входит отдельная жилка. Краевые жилки иногда соединяются единичными анастомозами. Жилкование средней части сегмента имеет разреженную дихотомию, жилки преимущественно прямые, параллельные. Жилкование акроскопического края – выходящая из основания сегмента жилка первый раз дихотомирует через 3 мм, потом через 5 мм, далее более разреженно. Все жилки заканчиваются в зубцах или зубчиках. На ширину сегмента 6 мм приходится от 8 до 12 жилок.

Другие экземпляры (табл. III, фиг. 4) дают представление о средней части листа, где все сегменты имеют фестончато-зубчатый нижний край, очередное прикрепление к рахису и более расширенные верхушки. Кутикула не обнаружена.

Сравнение. От *Encephalartos nervosa* Font. (Fontaine, 1899, p. 174) из нижнего мела Северной Америки отличается формой и размерами сегментов, меньшим числом жилок на их ширину и анастомозированием жилок только в нижней краевой части сегментов.

От *Encephalartos vassilevskajae* Krassil., Golov. et Nessov (Красилов и др., 1990, с. 213) описанный экземпляр отличается формой и величиной сегментов, разреженным расположением сегментов на рахисе, иным жилкованием, меньшим числом жилок, выходящих из основания сегментов, а также отсутствием фитолеймы.

От *Encephalartos leihzigii* Vachr. (Вахрамеев, 1962) из нижнего мела Якутии отличается иным прикреплением сегментов к рахису, более зауженными основаниями сегментов и их размерами, формой сегментов, иным выходом жилок из основания сегментов.

Замечания. По морфологии листа описанный вид близок с современными саговниками *Encephalartos*, *Zamia*, *Dioon* и *Bowenia* (Жизнь растений, т. 4, с. 273, рис. 164). Так у *Encephalartos*, *Dioon* и *Bowenia* листья имеют краевые шиповидные зубчики, характер прикрепления сегментов совпадает с *Encephalartos*, *Zamia* и *Bowenia*, а у *Dioon* листья прикрепляются к желобкам верхней поверхности рахиса.

В.А. Красиловым (1967) из нижнего мела Приморья (галенковская свита, д. Константиновка) описан *Sphenozamites* sp., который не имеет существенных отличий от *Encephalartos vachrameevii*. В нашей коллекции имеются такие же или очень близкие отпечатки из местонахождения у д. Константиновка, которые вероятнее всего принадлежат вышеописанному виду.

Распространение. Приморье, нижний мел, галенковская свита.

Материал. Южный берег оз. Ханка, западная окраина пос. Камень Рыболов, галенковская свита (экз. Т.В–18/1–45); д. Константиновка, галенковская свита (экз. Т.В–560/1–4). Автор благодарит С.И. Неволину за консультации при определении систематической принадлежности растительных остатков покрытосеменных и предоставленные к просмотру коллекции из столбовской толщи и даданьшанской свиты; С.А. Шорохову за переданные для изучения коллекции с меловой флорой и ценные советы; геологов ППСЭ А.В. Олейникова, В.Ф. Лушников, Г.Л. Амельченко, А.Н. Найдено, Б.Л. Кабанова, В.Н. Оковитого и других за помощь в сборах ископаемых растительных остатков (1983–2002 годах) и обсуждение проблем стратиграфии меловых отложений Приморья; руководство ППСЭ за возможность изучения всех палеоботанических материалов, хранящихся в коллекционной и камнехранилище экспедиции; В.С. Маркевич за обсуждение проблем корреляции меловых отложений юга Дальнего Востока и помощь в подготовке статьи. Фотографии сделаны К.П. Новиковой (БПИ) и Г.И. Петровой (БИН).

Работа выполнена по Программам Президиума РАН: “Научные основы сохранения биоразнообразия России” (проект № 04-1-П12-009) и “Происхождение и эволюция биосферы” (проект № 04-1-П25-053).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Вахрамеев В.А.* Нижнемеловые растения оз. Ханка (Приморье) // Ботан. журн. 1959. Т. 44. № 7. С. 997–1000.
- Вахрамеев В.А.* Новые раннемеловые цикадофиты Якутии // Палеонтол. журн. 1962. № 3. С. 123–129.
- Вахрамеев В.А.* Новые мезозойские папоротники // Растения мезозоя. М.: Наука, 1968. С. 7–16.
- Жизнь растений. Мхи, плауны, хвощи, папоротники, голосеменные растения. Т. 4 / Ред. Грушвицкий И.В., Жилин С.Г. М.: Наука, 1978. 447 с.
- Красилов В.А.* Раннемеловая флора Южного Приморья и ее значение для стратиграфии. М.: Наука. 1967. 364с.
- Красилов В.А.* Меловая флора Сахалина. М.: Наука. 1979, 183с.
- Красилов В.А., Головнева Л.Б., Несов Л.А.* Цикадофит из местонахождений поздне меловых динозавров в Северной Коряки // Континентальный мел СССР. Владивосток: ДВО АН СССР, 1990. С. 213–215.
- 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.
- Fontaine W. M.* The Potomac Younger Mesozoic Flora // US Geol. Surv. Monograph. 1899 V. 15. P. 1–377.

*Рецензенты А.Б. Герман,
В.С. Маркевич, М.А. Ахметьев*