

УДК 561:158.45(116.3)(571.651)

## О ВОЗРАСТЕ МЕЛОВЫХ ФЛОРИСТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ВЕРХОЯНО-ОХОТСКО-ЧУКОТСКОГО РЕГИОНА (Северо-Восток Азии)

*Г. Г. Филиппова*

*Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт ДВО РАН, г. Магадан  
E-mail: stratigr@neisri.magadan.ru*

Рассмотрен возраст меловых флористических комплексов (этапов), характеризующих горизонты, которые приняты 1-м, 2-м и 3-м стратиграфическими совещаниями, и их привязку к общей шкале. По печатным работам и своим материалам автор несколько иначе датирует возраст арманского, чаунского (амкинского) и аркагалинского горизонтов, чем был принят комиссией 3-го МРСС.

**Ключевые слова:** Охотско-Чукотский вулканогенный пояс, Межведомственное региональное стратиграфическое совещание, альбский, сеноманский, туронский ярусы, флористический комплекс, палеофлора, Северо-Восток Азии.

### ВВЕДЕНИЕ

На территории Северо-Востока Азии широко развиты меловые континентальные осадочные и вулканогенные образования, возраст которых определяется главным образом по остаткам ископаемых растений. С меловым временем связано развитие Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (ОЧВП), сопровождавшееся интенсивной вулканической деятельностью и образованием мощных толщ вулканитов, к которым приурочены многочисленные захоронения растительных остатков. К середине 50-х гг. прошлого столетия в результате геолого-рекогносцировочных, поисковых и тематических работ на обширной площади ОЧВП и прилегающих к нему районов накопился достаточно представительный геологический материал мелового возраста, позволивший 1-му магаданскому стратиграфическому совещанию (Решения..., 1959) подразделить его на охотскую (неоком – альб) и эвенскую (сеноман – даний) серии в юго-западной части ОЧВП; в Омолону-Пенжинском районе – на валанжинский ярус, охотскую и эвенскую серии; отложения Чукотской складчатой зоны – на имрэвеевскую (баррем – альб) и чаунскую (сеноман – даний) серии; отложения Зырянской впадины – зырянскую (нижний мел) серию (ожогинская, сияльская, буор-кемюсская свиты); встречненскую свиту (верхний мел); отложения Аркагалинской впадины разделены на аркагалинскую и долгинскую свиты (верхний мел).

Согласно решению 2-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания (МРСС), проходившего в апреле 1975 г. в г. Магадане (Решения..., 1978), меловые отложения разделены на горизонты, в основу которых положены флористические комплексы, сменяющие друг

друга во времени (Самылина, 1974). Возраст горизонтов и характеризующих их растительных комплексов совещанием принят в такой последовательности (снизу вверх): ожогинский отнесен к неокому, сияльский – к апту, буор-кемюсский – к альбу, исключая поздний альб, топтанский – к позднему альбу, арманский – к позднему альбу – раннему сеноману, аркагалинский – к сеноману, гребенкинский – к турону, тыльпэгыргынайский – к позднему турону – раннему сенону. Барыковский и рарыткинский флористические комплексы рассматривались в Петропавловске-Камчатском (Решения..., 1982). Решениями магаданского совещания была принята единая схема для всей территории от р. Индигирка на западе до зал. Креста на Северо-Востоке Азии. Она является более совершенной и более детальной по сравнению со схемой, принятой на 1-м совещании в 1957 г. (см. рисунок).

За истекшее после проведения 2-го МРСС время геологи Северо-Востока России в результате тематических и геолого-съёмочных работ на территории Магаданской области и Чукотского автономного округа собрали новые коллекции меловой флоры и фауны, которые позволили датировать возраст горизонтов несколько иначе, чем было принято решениями МРСС.

Согласно истории геологического развития территория Северо-Востока Азии В. П. Похиалайненом (1994) и В. Ф. Белым (1997) подразделяется на три крупных физико-географических района, соответствующих трем геотектоническим структурам – Верхояно-Чукотским мезозоидам, ОЧВП и Корякско-Камчатской геосинклинальной области. Эти структуры А. Б. Герман (1993, 1999) рассматривает как Верхояно-Чукотский, Охотско-Чукотский и Анадырско-Корякский субрегионы, входящие в регион Северная Пасифика. В первом

из них осадконакопление в мелу происходило в изолированных угленосных впадинах, в ОЧВП отлагались мощные толщи вулканических пород с остатками флоры; в Анадырско-Корякском субрегионе присутствуют как континентальные угленосные отложения, так и морские, содержащие двустворчатые моллюски и аммониты.

Разделение территории на субрегионы с несколько различным строением разрезов, составом органических остатков и палеогеографической обстановкой представило возможность 3-му МРСС (Санкт-Петербург, 2002 г.) составить две региональные стратиграфические схемы меловых отложений Северо-Востока Азии. Одна схема составлена на Верхояно-Охотско-Чукотский регион, другая – на Пенжино-Анадырско-Корякский. Схема, составленная на территорию Верхояно-Охотско-Чукотского региона, принята как рабочая, а схема для территории Пенжино-Анадырско-Корякского региона – как унифицированная (Решения совещания не опубликованы). Однако при составлении рабочей (первой) схемы возникли принципиально важные вопросы по поводу возраста ряда толщ и свит ОЧВП, их распространения и корреляции с общей стратиграфической шкалой. Председатель проекта по составлению меловых схем К. В. Паракецов предложил автору (письменное сообщение) представить свой вариант региональной схемы стратиграфии меловых континентальных отложений на территорию Верхояно-Охотско-Чукотского региона. Таким образом, на рассматриваемую площадь были составлены две, а впоследствии три схемы. Первая схема составлена доктором геол.-минер. наук В. Ф. Белым по его материалам, работам В. А. Самылиной (1974, 1988), Е. Л. Лебедева (1987), вторая – Г. Г. Филипповой по данным палеофитологов, палинологов, геологов ПГО «Севостгеология» и научных институтов, проводивших тематические работы на данной территории; третья – доктором геол.-минер. наук И. Н. Котляром и Т. Б. Русаковой (2005) по интерпретации результатов изотопного датирования.

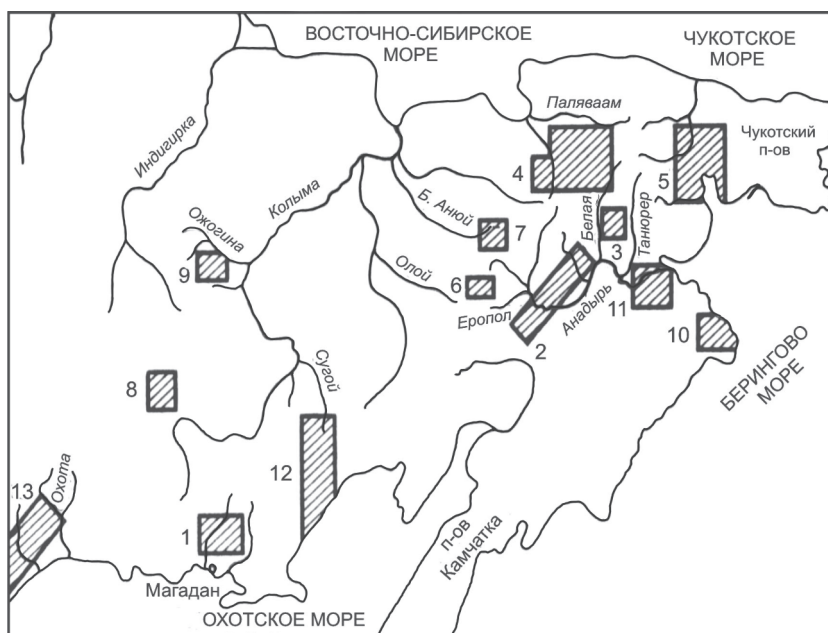


Схема местонахождений основных разрезов с флористическими комплексами (по Филиппова, Абрамова, 1993): 1 – междуречье Армань – Ола (арманский и ольский флористические комплексы); 2 – бассейн рр. Гребенка, Орловка, Убиенка (гребенкинский флористический комплекс, волчинская палеофлора); 3 – северная часть хр. Пекульней (тыльпэгыргынайский флористический комплекс); 4 – левобережье р. Паляваам (чаунский флористический комплекс); 5 – бассейн р. Амгуэма (экитыкинская, туманинская палеофлоры); 6, 7 – Умкувемская и Айнахкургенская впадины (буор-кемюссский флористический комплекс); 8 – р. Аркагала (стратотип аркагалинского флористического комплекса); 9 – правобережье р. Ожогина (стратотип ожогинского, селяпского и буор-кемюссского флористических комплексов); 10 – бух. Угольная, м. Барыкова (барыковский флористический комплекс); 11 – хр. Рарыткин (рарыткинский флористический комплекс); 12 – Балыгычано-Сугойский прогиб (зоринская, аликская, чинганджинская палеофлоры); 13 – Ульинский прогиб (ариндская, амкинская, дукчандинская палеофлоры)

Schematized localities of main flora-yielding sequences (according to Филиппова, Абрамова, 1993): 1 – the Arman R. and the Ola R. interfluve area (Arman and Ola floral assemblages); 2 – the Grebyonka, Orlovka and Ubiyenka rivers area (Grebyonka floral assemblage, Volchin paleoflora); 3 – the northern Pekulnei Range (Tylypegyrgynai floral assemblage); 4 – the Palyavaam R. left side area (Chaun floral assemblage); 5 – the Amguema R. area (Ekitykin and Tumanin paleoflorae); 6, 7 – Umkuveem and Ainahkurghen Depressions (Buor-Kemyuss floral assemblage); 8 – the Arkagala R. (the Arkagala floral assemblage stratotype); 9 – the Ozhoghina R. right side area (Ozhoghina, Silyap and Buor-Kemyuss floral assemblages stratotype); 10 – Ugolnaya Bay, Barykov Cape (Barykov floral assemblage); 11 – Rarytkin Range (Rarytkin floral assemblage); 12 – Balygychan-Sugoi Trough (Zorin, Alikskaya and Chingandja paleoflorae); 13 – Ulyin Trough (Arind, Amkin and Dukchandin paleoflorae)

Последняя схема здесь не обсуждается.

В схеме В. Ф. Белого (интервал поздний альб – ранний кампан) последовательность флористических комплексов, характеризующих горизонты (этапы), представлена в следующем виде: арманский – поздний альб (топтанский здесь опущен), амкинский – ранний – средний сеноман, аркагалинский – поздний сеноман – ранний кампан (2003. С. 135).

В схеме Г. Г. Филипповой топтанский флористический комплекс датируется поздним альбом, арманский – верхами позднего альба – сеноманом, чаунский (амкинский) – туроном, без его верхов, аркагалинский – поздним туроном – ранним маастрихтом и подразделяется на нижний и верхний подкомплексы (2003. С. 142).

Комиссией Межведомственного стратиграфического комитета (МСК) по стратиграфическим схемам мезозоя Северо-Востока Азии утверждена схема В. Ф. Белого в качестве рабочей, а региональная схема Г. Г. Филипповой – как альтернативная.

Раннемеловые флористические комплексы (ожогинский, силяпский и буор-кемюсский), принятые 2-м МРСС в 1975 г., на изученной территории остаются без изменения (см. таблицу).

### ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И ИХ ВОЗРАСТ

*Ожогинский флористический комплекс (неоком)* происходит из стратотипического разреза верхней части одноименной свиты на р. Силяп (бассейн р. Ожогина, левого притока р. Колыма). Свита состоит из песчаников с прослоями алевролитов и пластов (0,7 м) каменного угля. Мощность 2000–3000 м (Попов, 1970; Стратиграфический..., 1979). Комплекс древних растений из этой свиты отличается от пеженского (поздняя юра) более разнообразным родовым составом таксонов. В составе папоротников преобладают *Coniopteris setacea* (Pryn.) Vachr., *C. silapensis* (Pryn.) Samyl.; присутствуют *Nilssonina grossinervis* Pryn., *N. borealis* Samyl., *Anomozamites arcticus* Vassilevsk. В комплексе доминируют гинкговые – *Ginkgo kolymensis* Pryn., *G. ex gr. lepida* Heer, *Baiera polymorpha* Samyl., *Sphenobaiera ex gr. pulchella* (Heer) Fl., *Phoenicopsis ex gr. angustifolia* Heer, *Czekanowskia ex gr. rigida* Heer, *Cz. ex gr. setacea* Heer. Среди хвойных преобладают *Podozamites gracilis* Vassilevsk., *P. latifolius* (Schenk) Heer.

*Силяпский флористический комплекс (анн)* происходит из стратотипического разреза силяпской свиты по р. Силяп (бассейн р. Ожогина, левого притока р. Колыма). Свита представлена песчаниками, алевролитами, аргиллитами с линзовидными прослоями конгломератов и маломощными слоями мергелей, включающими пласты (до 45 м) каменного угля. Мощность до 2500 м. Залегает согласно на ожогинской свите, перекрывается согласно породами буор-кемюсской свиты (Стратиграфический..., 1979). Флористический комплекс по составу близок к ожогинскому; продолжают существовать *Coniopteris setacea* (Pryn.) Vachr., *C. silapensis* (Pryn.) Samyl., много цикадофитов – *Nilssonina*, *Jacutiella* и гинкговых – *Ginkgo ex gr. lepida* Heer, *Sphenobaiera angustiloba* (Heer) Fl., но в комплексе появляются *Birisia onychioides* (Vassilevsk. et Kara-Mursa) Samyl., *Arctopteris* sp., *Ginkgo ex gr. adiantoides* (Ung.) Heer, *Desmiophyllum magnum* (Samyl.) Samyl., *Elatocladus* sp.

*Буор-кемюсский флористический комплекс (ранний – средний альб)* происходит из стратотипического разреза одноименной свиты в бассейне руч. Буор-Кемюс, правого притока р. Зырянка (левобережье р. Колыма). Свита представлена песчаниками, алевролитами, аргиллитами, разногалечными конгломератами с пластами каменного угля. Мощность около 3000 м. Залегает согласно на силяпской свите, перекрывается с размытом встреченной свитой позднемелового возраста (Попов, 1959). В отложениях, заключающих буор-кемюсский комплекс, много папоротников; появляются *Osmunda cretacea* Samyl., *O. denticulata* Samyl., *Coniopteris bicrenata* Samyl., *C. compressa* Vassilevsk., много цикадофитов, гинкговых – *Sphenobaiera biloba* Pryn., из хвойных – *Pagiophyllum triangulare* Pryn., *Cephalotaxopsis borealis* Samyl. Впервые появляются достоверные покрытосеменные. Они представлены в виде мелких листьев с несовершенным типом жилкования.

*Топтанский флористический комплекс (поздний альб)* происходит из стратотипического разреза топтанской свиты (бассейн р. Сугой) Омсукчанского угленосного бассейна. Свита сложена в основном темно-серыми глинистыми и песчано-глинистыми сланцами с редкими прослоями серых алевролитов. На отдельных участках в ней появляются слои песчаников. Мощность топтанской свиты достигает 1150 м, на некоторых участках уменьшается до 400 м. Согласно залегает на айгурской (омсукчанской) свите и согласно без перерыва перекрывается преимущественно вулканомиктовыми и пирокластическими породами среднего состава зоринской свиты позднемелового возраста (Решения..., 1978; Самылина, 1976; Филатов, 1972). Топтанский комплекс флоры по составу папоротников, цикадофитов, гинкговых и хвойных весьма близок таковому из нижнемеловых отложений с буор-кемюсским комплексом; из 49 видов, установленных в топтанской свите, 19 являются общими – *Osmunda denticulata* Samyl., *Birisia alata* (Pryn.) Samyl., *B. onychioides*, *Asplenium dicksonianum* Heer, *Polypodites polysorus* Pryn. Из хвойных совместно с *Athrotaxopsis grandis* Font., *Cephalotaxopsis*, *Elatocladus* появляется *Sequoia* cf. *concinna* Heer, много мелколистных покрытосеменных – *Cinnamomoides ievlevii* Samyl., *Lindera minuta* Samyl., *Nelumbites* aff. *minimus* Vachr., *Celastrophyllum oppositifolia* Samyl., *C. serrulatus* Samyl., *Sugoia opposita* Samyl., *Ievlevia dorofeevii* Samyl. и др. Анализируя состав древних растений, В. А. Самылина (1974) сообщает, что большинство представителей родов переходит в более молодые комплексы, которые впоследствии будут занимать ведущее положение в позднемеловых флорах Северо-Востока Азии. С появлением *Sequoia* и разнообразных покрытосеменных в топтанском комплексе нам представляется, что верхняя возрастная граница его может захватывать какую-то часть сеномана (см. таблицу).

*Арманский флористический комплекс (сеноман – средний турон)* происходит из стратотипического разреза одноименной свиты, развитой в сред-



нем течении р. Армань, впадающей в Охотское море. Отложения арманской свиты изучали многие геологи, но наиболее полные данные об ее объеме получены И. М. Сперанской (1950). По ее материалам свита разделена на три подсвиты. Нижняя подсвита сложена мелкогалечными конгломератами с прослоями гравелитов, песчаников, алевролитов и аргиллитов мощностью свыше 700 м. Средняя подсвита представлена в основном конгломератами, песчаниками, аргиллитами, алевролитами, редкими прослоями лав и туфов среднего состава. Мощность подсвиты до 600 м. Верхняя подсвита состоит из туфов риолитов и вулканогенно-терригенных пород мощностью 500 м. Залегаet несогласно на юрских морских отложениях и перекрывается туфогенно-осадочными породами хольчанской свиты.

Растительные остатки, собранные из разреза арманской свиты в 30–50-е гг. прошлого столетия, 1-м Межведомственным совещанием по разработке унифицированных стратиграфических схем для Северо-Востока СССР (Решения..., 1959) отнесены к сеноману – данию позднего мела. Широкий возрастной интервал определяется на основании присутствия в составе флоры покрытосеменных сеноманского облика. В 1968 г. Ю. Г. Кобылянский и А. У. Филиппов (1971) на рассматриваемой территории проводили стратиграфические работы, в которых принимали участие В. А. Самылина и Г. Г. Филиппова. В результате этих работ из стратотипического разреза арманской свиты, а также из ее аналогичных по составу пород на водоразделе рр. Нельканджа и Хасын (14–19 км Тенькинского шоссе) и вблизи пос. Карамкен (нараулийская свита) была собрана большая коллекция меловой флоры, в составе которой присутствовали папоротники, цикадофиты, гинкговые, хвойные и покрытосеменные.

В. А. Самылина (1974, 1976, 1983), анализируя и сравнивая состав арманского комплекса с флорами Западной Канады и Аляски, пришла к выводу о его позднеальбском возрасте. Такое заключение основывается на присутствии в комплексе, наряду с позднемеловыми хвойными (*Sequoia*, *Thuja*), покрытосеменных (*Dalembia*), древних мезофитных форм: *Birisia*, *Podozamites*, *Desmiophyllum*, известных из буор-кемюсской, омсукчанской и топтанской свит р. Колыма. Г. Г. Филиппова (1975) рассматривала арманскую флору как позднемеловую (сеноманскую). Возраст арманского флористического комплекса 2-м Межведомственным региональным стратиграфическим совещанием принят как поздний альб – ранний сеноман (Решения..., 1978).

Позднее, в 70–80-е гг., при проведении стратиграфических работ в бассейне рр. Армань и Хасын геологи ПГО «Севостгеология» дополнительно собрали растительные остатки из арманской свиты, что позволило уточнить систематическую принадлежность некоторых растений или описать их в качестве местных видов (Филиппова, Абрамова, 1993).

А. Б. Герман и С. В. Щепетов (1994) летом 1990 г. из стратотипического разреза арманской свиты (среднее течение р. Армань) собрали небольшую коллекцию меловой флоры, состоящую из 33 наименований. Из них представляют интерес и дополняют сведения о флоре арманской свиты следующие: *Adiantopteris* sp., *Hausmannia bipartita* Samyl. et Shzper., *Trochodendroides* ex gr. *arctica* (Heer) Berry, *Platanus* aff. *embicola* Vachr., *Cissites* sp., *Menispermities* ex gr. *septentrionalis* Holl.

При окончательном определении арманских покрытосеменных, собранных в 1990 г., А. Б. Герман (2004) дополнительно обнаружил: *Paraprotophyllum* cf. *cordatum* (Samyl.) Samyl., *Zizyphus smilacifolia* Budants., *Terechovia intermedia* Philipp. и пришел к заключению, что арманская флора соответствует туронскому и коньякскому векам.

3-м Межведомственным региональным стратиграфическим совещанием, проходившим в Санкт-Петербурге в декабре 2002 г., арманский флористический комплекс, характеризующий одноименный горизонт, отнесен к позднему альбу (Белый, 2003). Позднеальбский возраст вулканогенно-осадочных отложений арманской (нараулийской) свиты также подтверждают Rb-Sr и K-Ar анализы валовых проб (Котляр, Русакова, 2005). Сведения по изотопному  $^{40}\text{Ar}$ - $^{39}\text{Ar}$  датированию пород арманской (нараулийской) свиты (Akinin, Hourigan, 2002) констатируют результат  $86 \pm 1$  млн лет, что соответствует коньякскому веку. Как уже упоминалось (Герман, 2004), в арманской флоре обнаружены покрытосеменные *Paraprotophyllum*, *Terechovia*, *Arthollia* и другие роды, виды которых встречаются в нижней части сенона.

Анализируя арманский флористический комплекс, собранный геологами за прошедшие 50 лет, автор (Филиппова, 2007) устанавливает сеноман-среднетуронский его возраст на основании присутствия в составе как раннемеловых форм *Birisia*, *Gleichenites*, *Arctopteris*, *Lobifolia*, *Sagenopteris*, *Desmiophyllum*, *Podozamites*, встречающихся в нижнемеловых и даже юрских отложениях, так и продвинутых родов *Cephalotaxopsis* (*Taxites*), *Sequoia*, *Torreya*, *Thuja*, *Trochodendroides*, *Dalembia*, *Arthollia*, *Paraprotophyllum*, но нигде не обнаружены *Metasequoia* и *Quereuxia*. Последние растения появляются в разрезах вышележащих стратиграфических подразделений Верхояно-Охотско-Чукотского и Пенжино-Анадырско-Корякского регионов Северо-Востока Азии (Герман, Лебедев, 1991; Герман, 1999; Щепетов, 1991; Филиппова, 2002).

*Чаунский флористический комплекс (поздний турон – коньяк)*, характеризующий чаунский горизонт, происходит из стратотипического разреза вулканитов вороньинской свиты на р. Гайманен (Угрюмая), левом притоке р. Паляваам, впадающей в Чаунскую губу (см. рисунок). Свита представлена игнимбритами дацитов, андезидацитов, по периферии структур, где мощности уменьшаются, – туфами умеренно кислого и кислого состава, туфопесчаниками, алевролитами, реже –

углистыми аргиллитами, углями. Мощность 600 м. Залегает без видимого несогласия на пыкарваамской свите и согласно перекрывается андезибазальтами и базальтами коэкувуньской свиты (Белый, 1977; Лебедев, 1987; Филиппова, 2001).

В составе чаунского растительного комплекса численно преобладают папоротники *Coniopteris* aff. *bicrenata* Samyl., *Tchaunia tchaunensis* Samyl. et Philipp., *Kolymella raevskii* Samyl. et Philipp., *Cladophlebis grandis* Samyl. и хвойные *Cephalotaxopsis* (*Taxites*) *intermedia* Holl., *Sequoia reichenbachii* (Gein.) Heer, *Tollia* sp., *Araucarites subacutensis* Philipp., *Elatocladus zheltovskii* Philipp., *Metasequoia* aff. *cuneata* (Newb.) Chaney. Остальные группы растений имеют подчиненное положение *Heilungia*, *Ctenis* (два вида). Из покрытосеменных установлены *Trochodendroides microphylla* Philipp., *Menispermites* sp., *Quereuxia angulata* (Newb.) Kryshch. и др. Присутствие установленных видов в палеофлорах, распространенных на значительной площади Центрально-Чукотского сектора ОЧВП, свидетельствует о единой ассоциации растений чаунского флористического комплекса и его чрезвычайно своеобразном родовом составе. С одной стороны, в нем присутствуют представители цикадофитов (*Ctenis*, *Heilungia*), гинкгофитов (*Sphenobaiera*, *Phoenicopsis*), характерные для юрских – раннемеловых флор Сибирско-Канадской палеофлористической области, с другой – он содержит водное растение *Quereuxia angulata* и хвойное *Metasequoia*, встречающиеся только в верхнемеловых отложениях Восточной Сибири и Северной Америки начиная с конца турона. Возраст его до настоящего времени остается дискуссионным. В. А. Самылина (1974, 1976, 1983), ссылаясь на присутствие древних мезофитных форм *Ctenis*, *Heilungia*, *Sphenobaiera*, *Phoenicopsis*, допускает, что чаунский комплекс, вероятно, синхронен арманской флоре Северного Приохотья и датируется поздним альбом (Самылина, 1974). При определении возраста меловых континентальных отложений Северо-Востока Азии решающее значение она придавала папоротникам – *Coniopteris*, *Cladophlebis*, *Hausmannia*, беннеттитовым – *Ctenis*, *Heilungia* и особенно чекановскиевым – *Phoenicopsis* и считала, что *Phoenicopsis*, как и *Ctenis*, заканчивает свое развитие в сеномане или на границе альба – сеномана. На основании такого представления о вертикальном распространении мезофитных растений верхняя возрастная граница с *Phoenicopsis*, разнообразными продвинутыми хвойными и покрытосеменными была ограничена сеноманом (Самылина, 1974, 1976, 1983, 1986, 1987, 1988). Из-за неправильного представления о вертикальном распространении древних растений многие толщи и свиты аркагалинского горизонта и других стратиграфических подразделений, в том числе чаунская серия вулканогенных пород, 2-м МРСС приняты с заниженным возрастом (Решения..., 1978).

Чаунский флористический комплекс широко распространен в азиатской части Тихоокеанского

побережья, особенно в отложениях Верхояно-Охотско-Чукотского региона

На Охотском склоне чаунский растительный комплекс обнаружен в породах хольчанской свиты, залегающей стратиграфически выше арманской по рр. Гедан, Хирумки, Тахтояма, а также установлен в верховьях р. Яна в туфах риолитов мощностью до 300 м, относимых ранее к ольской свите. Здесь С. В. Щепетов (1995) собрал *Cladophlebis* cf. *tschuktschorum* Philipp., *Ctenis paljavaensis* Philipp., *Phoenicopsis* ex gr. *angustifolia* Heer, *Elatocladus zheltovskii* Philipp., *Pityocladus* sp., *Cocculus* cf. *extinctus* Velen., *Trochodendroides* ex gr. *arctica* (Heer) Berry, *Menispermites* sp. и др. Этот небольшой комплекс растений, по заключению В. А. Самылиной, С. В. Щепетова и А. Б. Германа, наиболее близок по эволюционному уровню к чаунскому флористическому комплексу.

На Охотском склоне в Омсукчанском районе синхронными чаунскому комплексу являются флористические остатки из нижней подсвиты гидринской свиты по руч. Правый Елань и на левобережье р. Меренга, входящие в состав аликской флоры. Общими с чаунскими видами являются *Coniopteris* sp., *Cladophlebis tschuktschorum* Philipp., *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, роды *Cephalotaxopsis*, *Sequoia*, *Trochodendroides*.

В том же районе на уровне чаунского флористического комплекса (поздний турон – коньяк) находятся флористические остатки из верхних слоев кананыгинской свиты. В туфах среднего и умеренно кислого состава С. В. Щепетов нашел *Cladophlebis grandis* Samyl., *C. tchaunensis* Samyl., *Cladophlebis* sp., *Zizyphoides* sp., а также остатки листьев платановидного типа.

В Ульяновском прогибе с чаунским комплексом сопоставляются растительные остатки с р. Уемна, правого притока р. Улья. В их составе присутствуют отпечатки *Araucarites*, морфологически напоминающие чаунские араукарии, а также *Menispermites* и *Trochodendroides*. Имеются общие виды в составе родов *Cephalotaxopsis* и *Sequoia*, среди папоротников общими являются *Coniopteris* и *Cladophlebis* (Филиппова, Абрамова, 1993). С чаунским флористическим комплексом также сопоставляются растительные остатки из толщ и свит, развитых в бассейнах рр. Еропол и Макковеем Пенжино-Анадырского сектора ОЧВП.

Уровню чаунского флористического комплекса соответствует комплекс растений из отложений экитыкинской свиты, развитой в бассейне р. Ирвынейвеем (правобережье р. Амгуэма). Здесь геологами Восточной Чукотки найдены остатки *Araucarites subacutensis*, голотип которого происходит из вороньинской свиты на левобережье р. Паляваам, а также редкие отпечатки *Quereuxia* (Филиппова, Абрамова, 1993). Часть чаунского комплекса монографически изучена (Самылина, Филиппова, 1970; Филиппова, 1972), а большинство отпечатков основных групп чаунской флоры изображено в отечественной (Щепетов, 1991; Гер-

ман, Спайсер, 1997) и зарубежной (Kelley et al., 1999) литературе.

Чаунский флористический комплекс по тафономическому составу занимает промежуточное положение между флорами армагальского и аркагалинского горизонтов (этапов) развития наземных растений Верхояно-Охотско-Чукотского региона.

*Аркагалинский флористический комплекс (сантон – ранний маастрихт)* происходит из стратотипического разреза аркагалинской и долгинской свит по р. Аркагала (бассейн верхнего течения р. Колыма). Аркагалинская свита сложена конгломератами, песчаниками, алевролитами, гравелитами и пластами угля. Мощность 550 м. Флороносные слои приурочены к средней части разреза – продуктивному горизонту. Залегает с резким угловым несогласием на морских отложениях верхнего триаса и несогласно перекрывается осадками долгинской свиты (Тумаков, 1959; Попов, 1970; Решения..., 1978; Самылина, 1988). Долгинская свита представлена конгломератами с прослоями песчаников, реже гравелитами с прослоями и линзами угля. Мощность 350 м. Растительные остатки из обеих свит по систематическому составу существенно не изменяются, и все они составляют единый комплекс, который согласно В. А. Самылиной (1988) датируется ранним сеноманом.

К аркагалинскому флористическому комплексу, характеризующему одноименный горизонт, относятся палеофлоры ольской, первомайской и мыгдыкитской свит междуречья Армань – Ола, а также растительные остатки из многих толщ и свит ОЧВП. В. А. Самылина (1988), монографически изучившая ольскую, первомайскую и мыгдыкитскую палеофлоры, пришла к выводу, что все три комплекса растений представляют собой обедненный вариант аркагалинской палеофлоры, которая насчитывает в своем составе около 90 видов и является наиболее полным и представительным составом флоры этого стратиграфического уровня. Возраст аркагалинского горизонта она считает ранним сеноманом. Такой вывод был сделан на основании того, что в аркагалинской, ольской и мыгдыкитской палеофлорах наряду с поздне меловыми хвойными и покрытосеменными *Metasequoia*, *Libocedrus*, *Quereuxia* присутствуют древние мезофитные формы *Ginkgo*, *Phoenicopsis*, *Leptostrobus*, *Pityophyllum* и др.

В 1993 г. С. В. Щепетов провел сборы ископаемых растений из верхней части разреза ольской свиты в верховьях руч. Жданный (Герман, Щепетов, 1997). Кроме собранных ранее видов покрытосеменных, здесь обнаружены *Platanus* sp., *Dalbergites* sp., *Macclintockia beringiana* Herman. Голотип этого вида происходит из верхней угленосной пачки барыковской свиты в бух. Угольная. Растительные остатки барыковской свиты подстилаются и перекрываются осадками морского происхождения с фауной иноцератов сантона – раннего и ? среднего кампана. Палеофлора бух. Угольная А. Б. Германом (Герман, Лебедев, 1991; Герман, 1999)

рассматривается в качестве типовой для барыковского этапа (фитогоризонта), к которому также принадлежат валижгенский (сантон) и верхнебыстринский (ранний кампан) растительные комплексы м. Валижген на северо-западе Камчатки. Нижняя граница барыковского этапа примерно соответствует рубежу коньякского и сантонского веков. Продолжительность барыковского этапа примерно 8–9 млн лет. Покрытосеменные в барыковской флоре составляют почти половину от общего числа видов. Доминируют среди них *Macclintockia* (несколько видов), наиболее распространены *M. ochotica* Vachrameev et Herman, *M. beringiana* Herman с небольшими кожистыми листьями. Обязательно присутствуют цикадофиты. Из покрытосеменных для флоры барыковского этапа обычны *Zizyphus*, *Cissites*, *Quereuxia*; встречаются *Rhamnites*, *Hollickia*. Количество и разнообразие *Trochodendroides* невелико. Среди хвойных наиболее распространены *Sequoia* и *Cephalotaxopsis*; характерны *Metasequoia* и *Thuja*. В барыковской флоре наряду с кайнофитными растениями присутствуют реликты (*Hausmannia*, *Arctopteris*, *Sagenopteris* (?), *Pityophyllum*) и др.

При описании вида *Macclintockia beringiana* из барыковской и ольской свит А. Б. Герман сопоставил его с *M. borealis* Budants. (Буданцев, 1968) из нижнечиримысского (сантон) и верхнечиримысского (кампан – маастрихт) комплексов Виллюйской синеклизы. Большое количество отпечатков этого растения в комплексах флоры западнее Аркагалинской впадины позволяет считать, что род *Macclintockia* доминировал в большинстве тафоценозах второй половины сенона арктических областей. Другим близким к *Macclintockia beringiana* видом является *Macclintockia* sp.1 из аркагалинской свиты руч. Тал-Юрх Аркагалинской угленосной площади. А. Б. Герман не исключает, что аркагалинскую макклинтокию следует относить к *M. beringiana*. Г. Г. Филиппова разделяет его мнение. *Macclintockia beringiana* древнее сантона на Северо-Востоке Азии пока не известна. В большинстве случаев она встречается в сантон-нижекампанских отложениях Тихоокеанского побережья.

Из сказанного следует, что возраст аркагалинского горизонта (этапа), к которому относятся ольская, первомайская и мыгдыкитская свиты Северного Приохотья, а также другие подразделения этого уровня ОЧВП, исследователями меловых отложений Восточной Сибири и Северо-Востока России датируются по-разному.

На 1-м стратиграфическом совещании аркагалинский горизонт, отнесенный к эвенской серии, датируется сеноманом – данием (Решения..., 1959).

Согласно решениям 2-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания (Решения..., 1978), аркагалинский горизонт и характеризующий его растительный комплекс относится к сеноману без его начала.

В. С. Маркевич (1989) рассматривает палинокомплекс из разреза флороносных слоев аркага-

линской свиты как позднетуронский – сантонский, возможно, сантонский. По ее мнению, пыльца из группы *Triprojectacites* появляется в конце турона (ед.) на Северо-Востоке Азии, мало ее в коньяке, а в сантоне она преобладает как по численности, так и по разнообразию. Пыльца покрытосеменных из долгинской свиты, несогласно залегающей на аркагаалинской, моложе сантона.

3-м стратиграфическим совещанием по Северо-Востоку России аркагаалинский горизонт отнесен к позднему сеноману – раннему кампану (Белый, 2003). При разработке региональной стратиграфической схемы ОЧВП В. Ф. Белый основывается на данных палинологии, магнитостратиграфии, палеовулканических реконструкций и листовой флоре, изученной В. А. Самылиной (1976, 1988).

В. В. Акинин на основании современных изотопных методов Ar-Ar и U-Rb датирует ольскую свиту сантоном – ранним кампаном (82–85±0,5 млн лет) (Акинин, Ханчук, 2005).

Возраст аркагаалинского флористического комплекса с характерным систематическим составом папоротников (*Osmunda*, *Cladophlebis septentrionalis*), хвойных (*Metasequoia*, *Cryptomeria*, *Cunninghamia*) и покрытосеменных растений (*Cercidiphyllum*, *Quereuxia*, *Macclintockia*) мы (Филиппова, 2003, 2007) рассматриваем как сантон – ранний маастрихт и подразделяем на нижний и верхний подкомплексы (см. таблицу). Нижний подкомплекс, происходящий из разрезов аркагаалинской и ольской свит, по находкам остатков *Macclintockia* и изотопному анализу датируется сантоном – ранним кампаном. Верхний подкомплекс, обнаруженный в долгинской свите (р. Аркагала), первомайской и мыгдыктитской свитах (Северное Приохотье), по присутствию в угленосных породах первомайской свиты пыльцы бетулоидного типа, рода мирики, *Integricorpus* и *Parviprojectus*, появляющейся в конце мелового периода северных широт, а также по геологическому положению определяется поздним кампаном – ранним маастрихтом.

Таким образом, континентальные меловые отложения Верхояно-Охотско-Чукотского региона по установленным флористическим комплексам, сменяющим друг друга во времени, разделены на следующие горизонты (снизу вверх): ожогинский – неоком; силяпский – апт; буор-кемюсский – нижний – средний альб; топтанский – верхний альб; арманский – сеноман – средний турон; чаунский – верхний турон – коньяк; аркагаалинский – сантон – нижний маастрихт. Последний горизонт подразделен на нижний и верхний подгоризонты.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Акинин В. В., Ханчук А. И. Охотско-Чукотский вулканогенный пояс: ревизия возраста на основе новых  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  и U-Rb изотопных данных // Докл. РАН. – 2005. – Т. 404, № 5. – С. 654–658.
- Белый В. Ф. Стратиграфия и структуры Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. – М.: Наука, 1977. – 171 с.

Белый В. Ф. Северо-Тихоокеанский рефугиум и проблемы палеофлористики середины мела на Северо-Востоке Азии // Тихоокеан. геол. – 1997. – Т. 16, № 6. – С. 102–116.

Белый В. Ф. Комплексное обоснование региональной стратиграфической схемы Охотско-Чукотского вулканогенного пояса // Геодинамика, магматизм и минерализация континентальных окраин Севера Пацифики: в 3-х т.: Материалы Всерос. совещ., посвящ. 90-летию акад. Н. А. Шило. Магадан, 3–6 июня 2003 г. – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2003. – Т. 1. – С. 135–137.

Буданцев Л. Ю. Позднемеловая флора Виллюйской впадины // Ботан. журн. – 1968. – Т. 53, № 1. – С. 3–16.

Герман А. Б. Этапность и цикличность развития позднемеловой флоры Анадырско-Корякского субрегиона (Северо-Восток России) и их связь с климатическими изменениями // Стратиграфия. Геол. корреляция. – 1993. – № 1. – С. 87–96.

Герман А. Б. Фитостратиграфия и эволюция флор в альбе – позднем мелу Северной Пацифики // Там же. – 1999. – Т. 7, № 2. – С. 39–53.

Герман А. Б. Позднемеловой климат Евразии и Аляски. – М.: Наука, 2004. – 156 с.

Герман А. Б., Лебедев Е. Л. Стратиграфия и флора меловых отложений Северо-Западной Камчатки. – М.: Наука, 1991. – 189 с.

Герман А. Б., Снайсер Р. Э. Континентальный мел Северо-Востока Азии и Аляски: сравнение флор и палеоклимата // Стратиграфия. Геол. корреляция. – 1997. – Т. 5, № 1. – С. 60–66.

Герман А. Б., Щенетов С. В. Предварительные результаты палеонтологических исследований стратотипа арманской свиты летом 1990 г. // Материалы по стратиграфии континентального мела Северо-Востока Азии. – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1994. – С. 41–48.

Герман А. Б., Щенетов С. В. Новый вид *Macclintockia* (покрытосеменные) из верхнего мела Северо-Востока России и его стратиграфическое значение // Палеонтол. журн. – 1997. – № 2. – С. 69–76.

Кобылянский Ю. Г., Филиппов А. У. Опорные разрезы меловых вулканогенных и осадочных образований бассейнов рек Армань, Ола, Сеймкан и Яна: отчет по теме 777. – Магадан, 1971. – 227 с. – (Террит. геол. фонды).

Котляр И. Н., Русакова Т. Б. Геолого-геохронологическая модель меловых континентальных вулканических толщ Охотско-Чукотской магматической провинции (Северо-Восток России) // Тихоокеан. геол. – 2005. – Т. 24, № 1. – С. 25–44.

Лебедев Е. Л. Стратиграфия и возраст Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. – М.: Наука, 1987. – 175 с.

Маркевич В. С. О возрасте аркагаалинской свиты // Вулканогенный мел Дальнего Востока. – Владивосток: БПИ ДВО АН СССР, 1989. – С. 93–98.

Попов Г. Г. Стратиграфия меловых отложений Зырянской угленосной площади // Тр. Межвед. совещ. по разраб. унифицир. стратиграф. схем Северо-Востока СССР. – Магадан, 1959. – С. 349–352.

Попов Г. Г. Яно-Колымская складчатая область // Геология СССР. – М.: Недра, 1970. – Т. 30. – Кн. 1. – С. 445–447.

Похилайнен В. П. Мел Северо-Востока России. – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1994. – 37 с.



*Решения 2-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Северо-Востока СССР.* – Магадан : ГКП СВГУ, 1978. – 192 с.

*Решения 2-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мелу, палеогену и неогену Корякского нагорья, Камчатки, Командорских островов и Сахалина.* – П.-Камчатский : ПГО «Камчат-геология», 1982. – 131 с.

*Решения Межведомственного совещания по разработке унифицированных схем для Северо-Востока СССР.* – М. : Госгеолтехиздат, 1959. – 80 с.

*Самылина В. А.* Раннемеловые флоры Северо-Востока СССР (К проблеме становления флор кайнофита) // 27-е Комаровские чтения. – Л. : Наука, 1974. – 56 с.

*Самылина В. А.* Меловая флора Омсукчана (Магаданская область). – Л. : Наука, 1976. – 207 с.

*Самылина В. А.* Новый вид *Stenitis* и верхняя граница распространения этого рода на Северо-Востоке СССР // Палеонтол. журн. – 1983. – № 3. – С. 97–102.

*Самылина В. А.* Корреляция континентальных меловых отложений Северо-Востока СССР // Сов. геология. – 1986. – № 6. – С. 43–53.

*Самылина В. А.* Этапы развития флоры Северо-Востока Азии в меловом периоде // Ботан. журн. – 1987. – Т. 72, № 4. – С. 417–427.

*Самылина В. А.* Аркагалинская стратофлора Северо-Востока Азии. – Л. : Наука, 1988. – 131 с.

*Самылина В. А., Филиппова Г. Г.* Новые меловые папоротники Северо-Востока СССР // Палеонтол. журн. – 1970. – № 2. – С. 90–97.

*Сперанская И. М.* Отчет о работе арманской геологической партии за 1949 г. – Магадан, 1950. – 231 с. – (Террит. геол. фонды).

*Стратиграфический словарь СССР* (триас, юра, мел). – Л. : Недра, 1979. – 592 с.

*Тумаков А. И.* Стратиграфия угленосных отложений Аркагалинского бассейна // Тр. Межвед. совещ. по разраб. унифицир. стратиграф. схем Северо-Востока СССР. – Магадан, 1959. – С. 346–348.

*Филатов С. И.* Схема стратиграфии континентальных отложений Балыгычано-Сугойского прогиба // Материалы по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока. – Магадан. Кн. изд-во, 1972. – Вып. 20. – С. 164.

*Филиппова Г. Г.* Новые меловые растения из бассейна р. Паляваам // Колыма. – 1972. – № 2. – С. 36–38.

*Филиппова Г. Г.* Ископаемые покрытосеменные растения из басс. р. Армань // Ископаемые флоры Дальнего Востока. – Владивосток : ДВНЦ АН СССР, 1975. – Т. 27. – С. 60–75.

*Филиппова Г. Г.* Стратиграфия и возраст континентальных отложений Центральной и Восточной Чукотки // Тихоокеан. геол. – 2001. – Т. 20, № 1. – С. 85–90.

*Филиппова Г. Г.* Региональные стратиграфические схемы меловых отложений Северо-Востока Азии // Колыма. – 2002. – № 8. – С. 10–16.

*Филиппова Г. Г.* Амкинская флора из Ульяновского прогиба и ее место в сукцессионном ряду Верхояно-Охотско-Чукотского региона // Геодинамика, магматизм и минерагения континентальных окраин Севера Пасфики : в 3-х т.: Материалы Всерос. совещ., посвящ. 90-летию акад. Н. А. Шило. Магадан, 3–6 июня 2003 г. – Магадан : СВКНИИ ДВО РАН, 2003. – Т. 1. – С. 142–147.

*Филиппова Г. Г.* О возрасте арманского флористического комплекса в бассейне р. Армань (Северное Приохотье) // Вестник СВНЦ ДВО РАН. – 2006. – № 3. – С. 17–28.

*Филиппова Г. Г.* Позднемеловая флора из вулканогенно-осадочных отложений ольской, первомайской и мыгдыкитской свит междуречья Армань – Ола и верховьев р. Малтан // Вестник СВНЦ ДВО РАН. – 2007. – № 4. – С. 43–51.

*Филиппова Г. Г., Абрамова Л. Н.* Позднемеловая флора Северо-Востока России. – М. : Недра, 1993. – 348 с.

*Щенетов С. В.* Среднемеловая флора чаунской серии (Центральная Чукотка). – Магадан : СВКНИИ ДВО РАН, 1991. – 145 с.

*Щенетов С. В.* Стратиграфия континентального мела Северо-Востока России. – Магадан : СВКНИИ ДВО РАН, 1995. – 122 с.

*Akinin V. V., Hourigan J. K.*  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  Geochronology of the Arman and Maltan-Ol'sk Volcanic Fields: A call for a revised chronostratigraphy of the Okhotsk-Chukotsk Volcanic Belt // Cretaceous Continental Margin of East Asia: Stratigraphy, sedimentation, and tectonics / The 4<sup>th</sup> Intern. symp. – Khabarovsk : FEB RAS, 2002. – P. 223–224. – (IGCP ; 434).

*Kelley S. P., Spicer R. A., Herman A. B.* New  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  Ar dates for Cretaceous Chauna Group tephra, north-eastern Russia, and their implications for the geologic history and floral evolution of the North Pacific region // Cretaceous Research. – 1999. – Vol. 20, No. 1.

Поступила в редакцию 28.05.2008 г.

## THE AGES OF CRETACEOUS FLORAL ASSEMBLAGES IN THE VERKHOYANJE- PRIOKHOTJE-CHUKOTKA AREA (Northeastern Asia)

*G. G. Filippova*

Cretaceous floral assemblages from the study area are examined in terms of their ages as their developmental stages corresponding to the 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> stratigraphic levels confirmed through stratigraphic discussions and with reference to the general stratigraphic scale. Proceeding from her published works and obtained study results, the author has age determinations for the Arman, Chaun (Amkin) and Arkagala horizons somewhat different from those officially adopted.

**Key words:** Okhotian-Chukotian Volcanic Belt, Interdepartmental Regional stratigraphic meeting, albian, cenomanian, turonian, floral assemblage, fossil flora, the North-East of Asia.