

Литература

Методические рекомендации по использованию микрофоссилий растительного и проблематичного происхождения для выявления обстановок древнего осадконакопления / Сост. Петросьянц М.А. М.: ВНИГНИ, 1985. 17 с.

Петросьянц М.А., Овнатанова Н.С., Мусина Г.В. Микрофоссилии в геологической практике: их роль в определении обстановок древнего осадконакопления // Итоги науки и техн. ВИНТИ, Сер. Общая геология, 1990. Т. 27. 162 с.

Вылцан И.А. Фации и формации осадочных пород. Томск: ТГУ, 2002. 484 с.

Кабанова В.М., Костеша О.Н., Шиховцева Л.Г. Новые возможности палинологии для поиска и разведки нефтяных и газовых месторождений // Материалы региональной конференции геологов Сибири, Дальнего Востока и Северо-Востока России. Т. 2. Томск, 2000. С. 342–344.

Шиховцева Л.Г. Сравнительная характеристика верхнеюрских палинофаций пласта Ю₁³ Западной Сибири // Эволюция жизни на земле: Материалы II Международного симпозиума «Эволюция жизни на Земле», 12–15 ноября 2001 года, г. Томск / Отв. ред. Подобина В.М. Томск: НТЛ, 2001. С. 420–423.

УДК [561:581.33]:551.763.3/.781(571.61)

САНТОН-ДАТСКАЯ ПАЛИНОФЛОРА ЗЕЙСКО-БУРЕЙСКОГО БАССЕЙНА

В.С. Маркевич, Е.В. Бугдаева

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток

Послойно были палинологически опробованы все стратиграфические подразделения осадочного чехла Зейско-Буреинского бассейна. Выделены палинологические комплексы: I. Kuprianipollis santaloides-Duplosporidites borealis (сантон), II. Aquilapollenites conatus-Podocarpidites multesimus (кампан), III. Aquilapollenites amygdaloides — Gnetaceaepollenites evidens (ранний маастрихт), IV. Wodehouseia aspera — Parviprojectus amurensis (средний маастрихт), V. Aquilapollenites stelkii — Pseudointegricarpus clarireticulatus (поздний маастрихт), VI. Triatriopollenites confusus — Aquilapollenites spinulosus (ранний дануй), VII. Triatriopollenites plicatus — Taxodiaceaeapollenites (поздний дануй).

Введение

Верхнемеловые и палеогеновые отложения широко распространены в Зейско-Буреинском бассейне, расположенном в среднем течении р. Амур (китайское название реки — Хейлунцзян), выполняя осадочный чехол этой впадины. Заполнение этой структуры началось в сантоне и завершилось в олигоцене. В результате изучения разрезов как на левом (российском) берегу р. Амур, так и на правом (китайском) мы получили довольно представительную палинологическую характеристику отложений.

Одной из проблем являлось разобщенное изучение в прошлом стратиграфии лево- и правобережья. С одной стороны были выделены свиты (рис. 1): 1. кундурская, 2. цагаянская, с другой — формации: 1. Юн'аньцунь (Yongancun), 2. Тайпинлинчан (Taipinglinchang), 3. Юйлянцзы (Yuliangzi), 4. Фужао (Furao), 5. Уюнь (Wuyun). Неизвестно было, как разрезы российской стороны сопоставляются с таковыми китайской.

Вторая проблема состояла в датировке вышеперечисленных стратиграфических подразделений. Определение возраста континентальных отложений традиционно является предметом острых дискуссий. Так, например, возраст первых трех формаций китайскими стратиграфами считался позднемеловым без более детального подразделения (Regional Geology..., 1995).

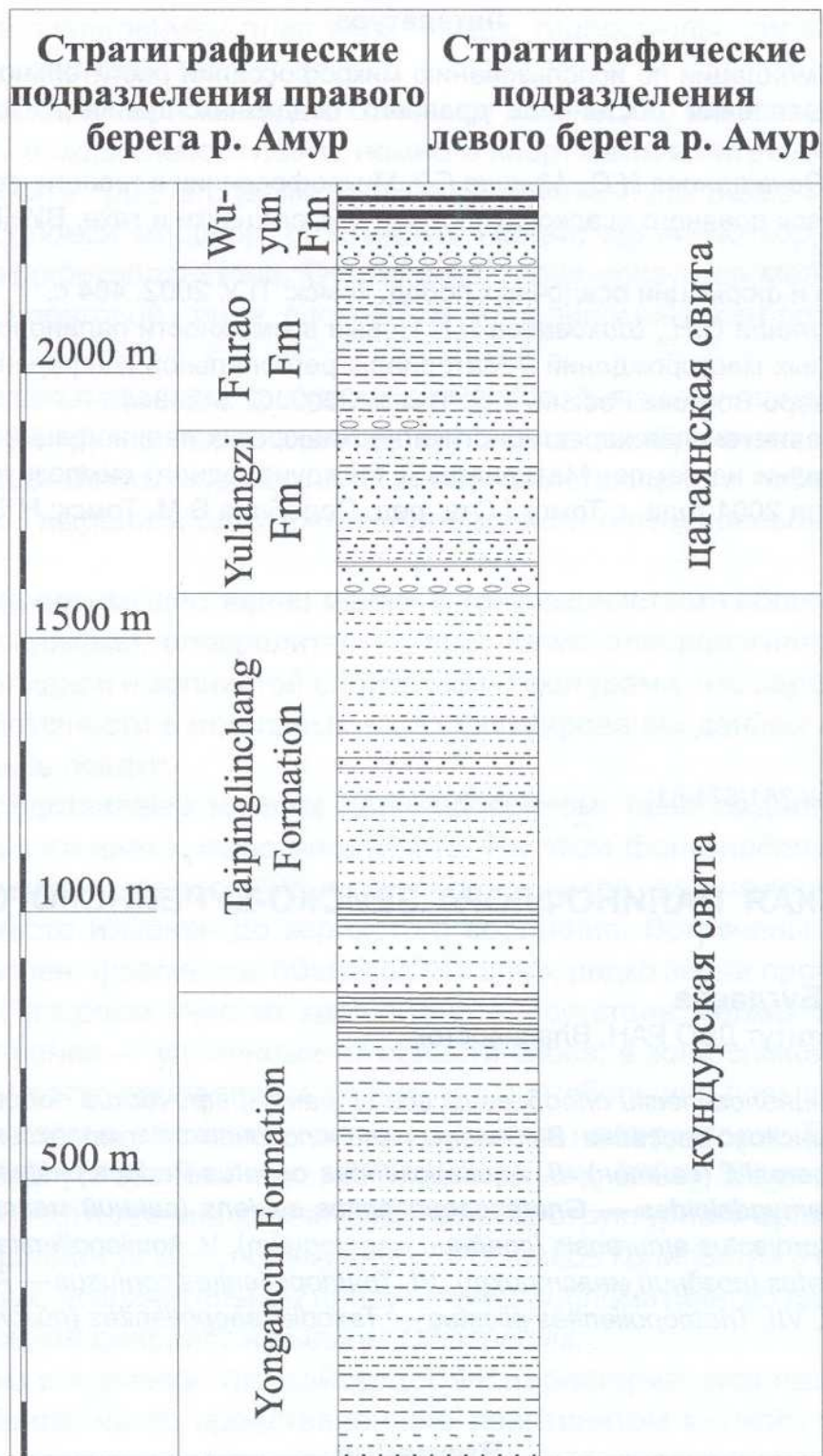


Рис. 1. Стратиграфические подразделения левого и правого берегов р. Амур (Зейско-Буреинский бассейн)

Актуальность вопроса заключалась в том, что формации Юн'аньцунь и Тайпинлиньчан перспективны на горючие сланцы, Юйлянцзы содержит остатки костей динозавров, а Уюнь — угленосна. Точный возраст нефте-, газо- и углеобразования оставался невыясненным. На российском берегу цагайская свита также включает слои с ископаемыми рептилиями и месторождения углей. При всей безусловной одновозрастности событий формирования полезных ископаемых и появления и исчезновения большетелых гигантов в геологической летописи Зейско-Буреинского бассейна, все же были неясны их возрастные рамки.

Не менее важной была проблема определения в этом бассейне положения мел-третичной границы, очень значимой для познания эволюции органического мира.

Наши исследования Зейско-Буреинского бассейна начались с 1986 года и продолжаются поныне. Мы изучили все местонахождения динозавров и многие обнажения верхнемеловых отложений на левом (российском) берегу р. Амур. С 2002 года работаем в рамках Межгосударственного



Рис. 2. Схема расположения местонахождений изученных верхнемеловых и палеогеновых разрезов: 1 — формация Юн'аньцунь, 2 — нижняя часть кундурской свиты, 3 — формация Тайпинлиньчан, 4 — верхняя часть кундурской свиты (обнажения 15, 16), 5 — формация Юйлянцзы (местонахождение динозавров Лунгушань), 6 — нижнецагайская подсвита (Кундурское местонахождение динозавров), 7 — формация Юйлянцзы (местонахождение динозавров Улага), 8 — нижнецагайская подсвита (местонахождение 202 вблизи Асташихи), 9 — нижнецагайская подсвита (Благовещенское местонахождение динозавров), 10 — нижнецагайская подсвита (Гильчинское местонахождение динозавров), 11 — обнажения 160–201 вблизи гор Белая и Плоская (стратотип цагайской свиты), 12 — разрезы формаций Фужао и Уюнь, 13 — Архаро-Богучанское месторождение угля, 14 — месторождение угля Уюнь, 15 — Райчихинское месторождение угля

проекта «Biota at the K-T boundary in Heilongjiang River basin» (руководитель — проф. Сунь Ге, Университет г. Цзилинь, КНР), мы имели возможность посетить разрезы правобережья р. Амур. Нами были просмотрены хорошо обнаженные разрезы верхнего мела и палеогена, отобраны многочисленные пробы, получены палинологические данные, установлен возраст отложений и проведена корреляция стратиграфических подразделений лево- и правобережья. Было обработано около 3000 проб и получена палинологическая характеристика каждой формации. На карте приведено местоположение изученных разрезов (рис. 2).

Позднемеловые-палеоценовые палинологические комплексы

Из отложений осадочного чехла Зейско-Буреинского бассейна было выявлено 7 последовательных палинологических комплексов. Им даны названия по характерным или доминирующим таксонам.

Комплекс I. *Kuprianipollis santaloides* — *Duplosporis borealis*

1. Ранний комплекс. Он установлен из нижней части кундурской свиты и нижней части формации Юнаныцунь. В нем доминируют голосеменные (близкие к *Pinaceae* и *Taxodiaceae*) и папоротники (близкие к *Cyatheaceae* и *Dicksoniaceae*). Редкая пыльца покрытосеменных представлена пылью типа «unica» и близких к *Juglandaceae*, *Fagaceae* и *Platanaceae*. Часто встречаются *Tricolpites reticulatus*, *Aquilapollenites amicus*, *Kuprianipollis santaloides*, *K. elegans*, *Duplosporis borealis*, *Cranwellia striata*. Характерными видами комплекса являются *Duplosporis borealis*, *Kuprianipollis santaloides* и *Tricolpites gracilis*.

2. Поздний комплекс установлен из средней части кундурской свиты и верхней части формации Юнаныцунь. В нем доминируют папоротникообразные, в основном, близкие к *Cyatheaceae*, *Dicksoniaceae* и *Osmundaceae*. Среди голосеменных доминируют *Ginkgocycadophytus* и *Taxodiaceae*. Многочисленны гнетовые (*Gnetaceapollenites ovatus*, *G. evidens*). Среди покрытосеменных преобладает *Kuprianipollis*. *Aquapollenites stelki*, *A. subtilis* характерны для этого комплекса.

Комплекс II. *Aquilapollenites conatus* — *Podocarpidites multesimus*

1. Ранний палинологический комплекс происходит из верхней части кундурской свиты (обнажение 15) и нижней части формации Тайпинлиньчан. В нем доминируют папоротники, в основном, близкие к *Cyatheaceae* и *Polypodiaceae*. Мохообразные редки, но иногда достигают 25% (проба 28). Среди голосеменных доминируют близкие к *Pinaceae*. Покрытосеменные представлены пылью близких к *Platanaceae*, *Fagaceae*, *Ulmaceae*, *Juglandaceae* и *Ericaceae*. Пыльца типа «unica» редка. Виды *Pterisporites cretacea*, *Podocarpidites ellipticus*, *P. multesimus*, *Aquilapollenites rombicus*, *A. amplus* характерны для этого комплекса.

2. Поздний комплекс выделен из верхней части кундурской свиты (обнажение 16) и верхней части формации Тайпинлиньчан. Доминирует пыльца близких к *Pinaceae* и *Podocarpaceae*. Представители *Taxodiaceae*, *Gnetaceae*, *Cheirolepidiaceae* и *Ginkgocycadophytus* редки. Количество спор папоротников незначительно, среди них преобладают близкие к *Polypodiaceae*. Покрытосеменные, несмотря на довольно значительное разнообразие (более чем 30 таксонов) немногочисленны, иногда достигают в палиноспектрах 10%. Они представлены близкими к *Fagaceae*, *Platanaceae*, *Ulmaceae* и *Juglandaceae*. Пыльцы *Aquilapollenites* мало, обычно ее участие около 4–5%. Виды *Polycingulatus densatus*, *Aquilapollenites conatus*, *A. cruciformis* характерны для этого комплекса.

Комплекс III. *Aquilapollenites amygdaloides* — *Gnetaceapollenites evidens*

Этот комплекс происходит из нижнецагаянской подсвиты (Кундурское местонахождение динозавров) и формации Юйлянцзы (местонахождение динозавров Лунгушань). В нем доминирует пыльца покрытосеменных. Среди спор разнообразны мохообразные. В составе папоротникообразных преобладают виды близких к *Ophioglossaceae* и *Cyatheaceae*. Среди голосеменных многочисленна пыльца близких к *Pinaceae* и *Taxodiaceae*, в то время как количество пыльцы *Ginkgocycadophytus* и *Gnetaceapollenites* снижается (но при этом гнетовые довольно разнообразны — 6 видов). Покрытосеменные в основном представлены трикольпатной пылью. Часто встречается пыльца близких к *Ulmaceae*, *Juglandaceae*, *Betulaceae*, *Fagaceae* и *Rutaceae*. Виды *Aquilapollenites amygdaloides*, *Gnetaceapollenites evidens*, *Tricolpites mataurensis*, *Retitrescolpites concinnatus*, *Kurtzipites tricuspидatus* характерны для этого комплекса.

Комплекс IV. *Wodehouseia aspera* — *Parviprojectus amurensis*

Этот комплекс происходит из нижнецагаянской подсвиты (местонахождения динозавров Благовещенск, Гильчин, Ярославка) и формации Юйлянцзы (местонахождение динозавров Улага). В нем преобладают голосеменные, преимущественно близкие к *Pinaceae* и *Taxodiaceae*, а также *Ginkgocycadophytus*. Разнообразие и количество спор папоротников низкое. Пыльца растений, близких к современным семействам *Betulaceae*, *Juglandaceae*, *Fagaceae*,

Ulmaceae и *Myricaceae* доминирует. Растения, продуцировавшие пыльцу типа «unica», продолжают сохранять свое разнообразие, несмотря на понижение своего участия в спектрах. Произошли значительные изменения в таксономическом составе цветковых растений: они становятся доминирующей группой, в основном, из-за появления и увеличения разнообразия *Ulmaceae*, *Betulaceae*, *Fagaceae*, *Juglandaceae*, *Salicaceae* и других. Виды *Proteacidites mollis*, *Aquilapollenites rigidus*, *Parviprojectus amurensis*, *Wodehouseia aspera*, *W. gracilis* характерны для этого комплекса.

Комплекс V. *Aquilapollenites stelkii* — *Pseudointegricorpus clarireticulatus*

Этот комплекс происходит из среднецагаянской подсвиты и формации Фужао. В нем доминируют близкие к *Taxodiaceae* (до 50%) и *Ulmaceae* (до 17%). Среди спор преобладают *Laevigatosporites*. Покрытосеменные довольно разнообразны. Они представлены пыльцой близких к *Betulaceae*, *Salicaceae*, *Juglandaceae*, *Myricaceae*, *Myrtaceae*. Разнообразие пыльцы типа «unica» возрастает, иногда содержание ее в палиноспектрах достигает 33%. Виды *Aquilapollenites stelkii*, *A. attenuatus*, *A. rigidus*, *Pseudointegricorpus clarireticulatus*, *Integricorpus bertillonites*, *I. bellum*, *Marsypites cretacea* характерны для этого комплекса.

Комплекс VI. *Triatriopollenites confusus* — *Aquilapollenites spinulosus*

Этот комплекс происходит из нижней части верхнецагаянской подсвиты и нижней части формации Уюнь. В нем доминируют споры папоротникообразных и пыльца голосеменных. Процентное содержание первых достигает 53%, они представлены преимущественно *Laevigatosporites* и гладкими трилетными спорами. Среди голосеменных преобладают растения близкие к *Taxodiaceae*, *Cupressaceae* и *Pinaceae*. Покрытосеменные локально обильны (в некоторых спектрах их участие достигает 42%). Преобладает пыльца растений близких к *Juglandaceae* и *Fagaceae*. Пыльца типа «unica» и «oculata» редка, уровень ее таксономического разнообразия снижается. Виды *Triatriopollenites confusus*, *Aquilapollenites spinulosus*, *Momipites tenuipolus*, *Rhoipites pissinus*, *Anacolosidites subtrudens* характерны для этого комплекса.

Комплекс VII. *Triatriopollenites plicatus* — *Taxodiaceaeipollenites*

Этот комплекс происходит из верхней части верхнецагаянской подсвиты и верхней части формации Уюнь. В нем преобладают голосеменные (до 60%) и покрытосеменные (до 30%). Птеридофиты в основном представлены спорами близких к *Polypodiaceae* (до 15%). Среди голосеменных доминируют близкие к *Taxodiaceae* и *Pinaceae*. Пыльца типа «unica» и «oculata» крайне редка или отсутствует. Покрытосеменные представлены растениями теплоумеренных флор — это близкие к *Ulmaceae*, *Betulaceae*, *Fagaceae*, *Juglandaceae*, *Salicaceae* и *Myricaceae*. Виды *Comptonia sibirica*, *Triatriopollenites plicatus*, *T. plicoides*, *Triporopollenites plectosus* характерны для этого комплекса.

Возраст и корреляция

Комплекс I. *Kuprianipollis santaloides* — *Duplosporites borealis*

Нижний и верхний комплексы имеют сходство с таковыми палинозоны X, которая включает палинологические комплексы из приморской серии (бассейны рек Кема и Васильевка), щедринской толщи (бассейн р. Заломная) Приморья; средней и верхней быковской подсвит (пачки V–X), арковской свиты Сахалина; барыковской свиты (Беринговский угольный бассейн) Северо-Востока России (Markevich, 1994; Маркевич, 1995). Эти комплексы имеют некоторое сходство с таковыми из формаций Lea Park и Foremost (Norris et al., 1975), Milk River (нижняя часть) Южной Альберты, Западная Канада (Payenberg et al., 2002, 2003).

Геологический возраст палинозоны X — поздний турон — ранний кампан. Возраст раннего палинологического комплекса ранний сантон — поздний сантон — поздний сантон

Комплекс II. *Aquilapollenites conatus*-*Podocarpidites multesimus*

Геологический возраст палинозоны X отвечает позднему турону — раннему кампану. Возраст раннего комплекса *Aquilapollenites conatus* — *Podocarpidites multesimus* ранний кампан. Поздний палинологический комплекс относится к палинозоне XI *Wodehouseia spinata* — *Aquilapollenites subtilis*, отвечающей позднему кампану — раннему-среднему маастрихту. Эта палинозона XI включает палинокомплексы из нижней части самаргинской свиты и одновозрастных стратиграфических подразделений Приморья, верхней части корякской свиты Северо-Востока России, нижней частей бошняковской и красноярковской (пачки I–II) свит Сахалина (Маркевич, 1995). Возраст позднего палинологического комплекса — поздний кампан.

Этот комплекс имеет сходство с комплексами формаций: Prince Creek и Schrader Bluff, северный склон Аляски (Frederiksen, 1989); Milk River (верхняя часть), южная Альберта, Eagle (верхняя часть), южная Монтана (Payenberg et al., 2002, 2003); Judith River, западный-центральный Саскачеван (Eberth et al., 1990); Pierre (толща Odanah), Манитоба, Канада (Braman et al., 1999); Wariabi (толща Chungo), юго-западная Альберта, Канада (Sweet, Braman, 1989), Bearpaw и Horseshoe, Альберта (Lerbekmo, Braman, 2002; Lerbekmo et al., 2003).

Комплекс III. *Aquilapollenites amygdaloides* — *Gnetaceaepollenites evidens*

Комплекс сходен с таковыми палинозоны XI из верхней части самаргинской свиты Приморья; нижней части красноярковской свиты (пачки III–IV) бассейнов рек Найба и Краснояровка, Сахалин; из нижней части сымской свиты бассейнов рек Чулым и Енисей, Западная Сибирь (Маркевич, 1995; Самойлович, 1961; Бондаренко, 1973). Его возраст — ранний маастрихт.

Этот палинологический комплекс имеет некоторое сходство с таковыми из верхней части формации Bearpaw, Канада (Lerbekmo, Braman, 2002, Lerbekmo et al., 2003; Catuneanu et al. 1995), верхней части формации Pierre, Манитоба, Канада (Braman et al., 1999).

Комплекс IV. *Wodehouseia aspera* — *Parviprojectus amurensis*

Комплекс сходен с таковыми палинозоны XI из динозавровых местонахождений Благовещенск, Гильчин, Димское на российском берегу и Улага на китайском берегу Зейско-Буреинского бассейна, Приамурье; осадочной толщи бассейна р. Муравьевка, Приморье; каканавутской свиты и верхней части корякской свиты, Северо-Восток России; верхней части бошняковской свиты, Сахалин (Маркевич, 1995; Флора и динозавры..., 2001). Его возраст — средний маастрихт.

Имеется некоторое сходство с палинокомплексами из нижней части формации Lance Formation, Вайоминг (Farabee, Canright, 1986), из верхней части формации Horseshoe Canyon, Альберта (Lerbekmo, Braman, 2002), формаций East end и Frenchman, Западно-Канадский бассейн (Catuneanu, 1995); формации Boissevain, Манитоба (Braman et al., 1999).

Комплекс V. *Aquilapollenites stelkii* — *Pseudointegricorpus clarireticulatus*

Комплекс сходен с комплексами палинозоны XII *Orbiculapollis lucidus* — *Wodehouseia avita* (Маркевич, 1994; Маркевич, 1995) из юрьевской толщи, о-в Юрий Малой Курильской гряды; осадочной толщи бассейна р. Бикин, Приморье; мамолинской свиты бассейна р. Анадырь; верхней части корякской свиты бассейна р. Угольная, Северо-Восток России; из нижней части бошняковской свиты и красноярковской свиты (пачка V), Сахалин (Маркевич, 1995). Геологический возраст палинозоны XII соответствует позднему маастрихту.

Также этот комплекс несет некоторое сходство с комплексами из верхней части формации Hell Creek, Северная Дакота (Johnson et al., 1999; Nichols, Johnson, 2002); формации Fox Hill и нижней части формации Lagamie, Денверский бассейн, Колорадо (Nichols, Fleming, 2002); формации Frenchman, Саскачеван (Nichols et al., 1986); нижних частей формаций Scollard, Frenchman и Battle (Lerbekmo et al., 1995; Lerbekmo, Braman, 2002); палинозон VI–VIII формации Edmonton, Канада (Srivastava, 1978); формации Lance, Вайоминг (Farabee, Canright, 1986);

формации Хакобути, о-в Хоккайдо, Япония (Takahashi, 1964); формации Миядани-гава, Центральная Япония (Takahashi, 1982).

Комплекс VI. *Triatriopollenites confusus* — *Aquilapollenites spinulosus*

Этот комплекс сходен с таковыми палинозоны XIII *Wodehouseia fimbriata* — *Ulmoideipites krempii* (Markevich, 1994; Маркевич, 1995) из верхней части рарытчинской свиты бассейна р. Анадырь, верхней части чукотской свиты бассейна р. Угольная, Северо-Восток России, левособолевской и богопольской свит, Приморье, из нижней части синегорских слоев бошняковской свиты, Сахалин (Markevich, 1994; Маркевич, 1995). Его геологический возраст соответствует раннему данию.

Также он сходен с палинокомплексами из верхней части формации Scollard, нижней части формации Ravenscrag, Альберта, Западно-Канадский бассейн (Catuneanu et al., 1995; Lerbekmo et al., 1995; Lerbekmo, Braman, 2002); толщи Goodlands формации Turtle Mountain (Braman et al., 1999); толщ Ludlow, Cannonball и Tongue Members формации Fort Union (Nichols, Johnson, 2002; Pearson et al., 2001); верхней части последовательности D1, Денверский бассейн (Nichols, Fleming, 2002).

Комплекс VII. *Triatriopollenites plicatus* — *Taxodiaceapollenites*

Этот комплекс сходен с таковыми палинозоны XIV *Triatriopollenites plicoides* — *Comptonia sibirica* (Markevich, 1994, Маркевич, 1995) из тадушинской и тахобинской свит, Приморье; из верхней части синегорских слоев бошняковской свиты, пачка VII красноярковской свиты, Сахалин. Его геологический возраст — поздний даний.

Этот комплекс имеет некоторое сходство с таковыми из верхней части формации Fort Union, Вайоминг, Монтана, Южная и Северная Дакота, США (Norton, Hall, 1967; Stanley, 1965, 1970; Leffingwell, 1970).

Литература

Бондаренко Н.М. Пыльца покрытосеменных из верхнемеловых отложений западных районов центральной части Советской Арктики // Палинология кайнофита. М.: Наука, 1973. С. 8–13.

Флора и динозавры на границе мела и палеогена Зейско-Буреинского бассейна / Под ред. Е.В. Бугдаевой. Владивосток: Дальнаука, 2001. 162 с.

Маркевич В.С. Меловая палинофлора севера Восточной Азии. Владивосток: Дальнаука, 1995. 200 с.

Самойлович С.Р. Маастрихт // Пыльца и споры Западной Сибири. Юра-палеоцен. Л.: Гостоптехиздат, 1961. С. 316–329.

Braman D.R., Sweet A.R., Lerbekmo J.F. Upper Cretaceous — lower Tertiary lithostratigraphic relationships of three cores from Alberta, Saskatchewan, and Manitoba, Canada // Can. J. Earth Sci., 1999. Vol. 36. P. 669–683.

Catuneanu O., Sweet A.R., Lerbekmo J.F., Braman D.R. Palynological support in understanding third and fourth order stratigraphic cycles in the uppermost Cretaceous/lowermost Tertiary, Western Canada basin: an example of reciprocal proximal and distal stratigraphies // Proceedings of the Oil and Gas Forum '95. Energy from sediments (Eds. Bell J.S., Bird T.D., Hillier T.L. and Greener P.L.). Geological Survey of Canada. Open file 3058, 1995. P. 17–22.

Eberth D.A., Braman D.R., Tokaryk T.T. Stratigraphy, sedimentology and vertebrate paleontology of the Judith River Formation (Campanian) near Muddy lake, west-central Saskatchewan // Bulletin of Canadian Petroleum Geology, 1990. Vol. 38. No 4. P. 387–406.

Farabee M.J., Canright J.E. Stratigraphic palynology of the lower part of the Lance Formation (Maestrichtian) of Wyoming // Palaeontographica. Abt. B., 1986. Band 199. P. 1–89.

Frederiksen N.O. Changes in floral diversities, floral turnover rates, and climates in Campanian and Maestrichtian time, North Slope of Alaska // Cretaceous Research, 1989. Vol. 10. No 3. P. 249–266.

Johnson K.R., Nichols D.J., Attrep M.Jr., Orth Ch.J. High-resolution leaf-fossil record spanning the Cretaceous-Tertiary boundary // Nature. Vol. 340, No 6236. P. 708–711.

- Jeffingwell H.A. Palynology of the Lance (Late Cretaceous) and Fort Union (Paleocene) Formations, type Lance Area, Wyoming // Union Oil Company of California Research Center, Brea, California, 1964. 64 p.
- Jerbekmo J.F., Braman D.R. Magnetostratigraphic and biostratigraphic correlation of late Campanian Maastrichtian marine and continental strata from the Red Deer Valley to the Cypress Hills, Alberta, Canada // *J. Earth Sci.*, 2002. Vol. 39. P. 539–557.
- Jerbekmo J.F., Braman D.R., Catuneanu O., Humphrey N.C. Magnetostratigraphic and biostratigraphic correlation of late Campanian strata of the Bearpaw and Horseshoe Canyon formations of the RCA Castor core in the Red Deer Valley, Alberta // *Bulletin of Canadian Petroleum Geology*, 2003. Vol. 51. No 1. P. 70–77.
- Jerbekmo J.F., Sweet A.R., Braman D.R. Magnetostratigraphy of Late Maastrichtian to Early Paleocene strata of the Hand Hills, south central Alberta, Canada // *Bulletin of Canadian Petroleum Geology*, 1995. Vol. 43. P. 35–43.
- Karkevich V.S. Palynological zonation of the continental Cretaceous and lower Tertiary of eastern Russia // *Cretaceous Research*, 1994. Vol. 15. P. 165–177.
- Nichols D.J., Fleming R.F. Palynology and palynostratigraphy of Maastrichtian, Paleocene, and Eocene strata in the Denver basin, Colorado // *Rocky Mountain Geology*, 2002. Vol. 37. No 2. P. 135–163.
- Nichols D.J., Johnson K.R. Palynology and microstratigraphy of Cretaceous-Tertiary boundary section in western North Dakota // Hartman J.H., Johnson K.R., Nichols D.J., eds. *The Hell Creek Formation and the Cretaceous-Tertiary boundary in the northern Great Plains: An integrated continental record of the end of the Cretaceous*: Boulder, Colorado, Geol. Society of America Special Paper 361, 2002. P. 95–143.
- Norris G., Jarzen D.M., Awai-Thorne B.V. Evolution of the Cretaceous terrestrial Palynoflora in Western Canada // *Spec. Pap. Geol. Ass. Can.*, 1975. Vol. 13. P. 333–364.
- Morton N.I., Hall I.W. Guide sporomorphae in the Upper Cretaceous-Lower Tertiary of eastern Montana // *Rev. Palaeobot. and Palynol.*, 1967. No 2. P. 99–110.
- Payenberg T.H.D., Braman D.R., Davis D.W., Miall A.D. Litho- and chronostratigraphic relationships of the Campanian-Campanian Milk River Formation in southern Alberta and Eagle Formation in Montana utilizing geochronology, U-Pb geochronology, and palynology // *Can. J. Earth Sci.*, 2002. Vol. 39. P. 1553–1577.
- Payenberg T.H.D., Braman D.R., Miall A.D. Depositional environments and stratigraphic architecture of the Cretaceous Milk River and Eagle formations, southern Alberta and north-central Montana: relationship to biogenic gas // *Bulletin of Canadian Petroleum Geology*, 2003. Vol. 51. No 2. P. 155–176.
- Pearson D.A., Schaefer T., Johnson K.R., Nichols D.J. Palynologically calibrated vertebrate record from the Hell Creek Formation, western North Dakota consistent with abrupt dinosaur extinction at the Cretaceous-Tertiary boundary // *Geology*, 2000. Vol. 28. No 1. P. 39–42.
- Regional geology of Heilongjiang province. Beijing: Geological Publishing House, 1993. 735 p. (in Chinese).
- Stanley E.A. Upper Cretaceous and Paleocene plant microfossils and Paleocene dinoflagellates and haptophytes from northwestern South Dakota // *Bull. Amer. Paleont.*, 1965. Vol. 49. No 222. P. 179–384.
- Stanley E.A. The stratigraphical, biogeographical, paleontological and evolutionary significance of the fossiliferous group *Triprojectacites* // *Bull. Georgia Acad. Sci.*, 1970. Vol. 28, No 1. P. 1–45.
- Strivastava S.K. Pollen biostratigraphy and palaeoecology of the Edmonton Formation (Maastrichtian) in Alberta, Canada // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 1970. No 7. P. 221–276.
- Sweet A.R., Braman D.R. A distinctive terrestrial palynofloral assemblage from the lower Campanian Wapiabi Formation, southwestern Alberta: a key to regional correlations // *Contributions to Canadian Coal Geoscience*, Geological Survey of Canada, 1989. Paper 89–8. P. 32–40.
- Takahashi K. Sporen und Pollen der oberkretazeischen Hakobuchi Schichtengruppe, Hokkaido // *Memoirs of the Faculty of Science, Kyushi Univ. Ser. D., Geol.*, 1964. Vol. 14. No 3. P. 159–271.
- Takahashi K. Maastrichtian microflora of the Miyadani-gawa Formation in the Hida District, Central Japan // *Journal of the Faculty of Liberal Arts, Nagasaki Univ. (Natural Science)*, 1982. Vol. 22. No 2. P. 11–188.

Ответственные редакторы: *О.М. Прищепа, Д.А. Субетто, О.Ф. Дзюба*

Редакционная коллегия: *В.Ф. Тарасевич, Т.В. Дмитриева, Е.Ю. Симонова, А.В. Данилова*

Техническое редактирование: *О.Ф. Дзюба, Е.Ю. Симонова, А.В. Данилова*

Палинология: стратиграфия и геоэкология. Сборник научных трудов XII Всероссийской Палинологической конференции (29 сентября — 4 октября 2008 г., Санкт-Петербург) : В 3 т. / отв. ред. О.М. Прищепа, Д.А. Субетто, О.Ф. Дзюба. — СПб.: ВНИГРИ, 2008. — Т. III. — 236 с. : ил.

ISBN 978-5-88953-122-7

ISBN 978-5-88953-125-8 (Том III)

В сборник вошли новые оригинальные статьи палинологов из России, стран СНГ, ближнего и дальнего зарубежья. Данный том посвящен проблемам палинологии, палеогеографии и стратиграфии палеозоя и мезозоя.

Материалы публикуются в авторской редакции.

Palynology: stratigraphy and geoecology. Collection of the Scientific Works of XII All-Russian Palynological conference (29 of September — 4 of October 2008, Saint-Petersburg) in 3 volumes. — Saint-Petersburg: VNIGRI, 2008. — Vol. III. — 236 p.

ISBN 978-5-88953-122-7

ISBN 978-5-88953-125-8 (Volume III)

Articles of palynologists from Russia, near and far abroad entered in the collection. This volume is devoted to problems of palynology, paleogeography and stratigraphy of Paleozoic and Mesozoic.

The following abstracts are printed as written by the authors.