

## О древнейшей флоре верхнего палеозоя Верхоянья и возрасте былыкатской свиты

Р.В.КУТЫГИН, А.Н.КИЛЯСОВ (Институт геологии алмаза и благородных металлов Сибирского отделения Российской академии наук (ИГАБМ СО РАН), 677980, г. Якутск, проспект Ленина, д. 39), И.В.БУДНИКОВ (АО Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья; 630091, г. Новосибирск, Красный пр., д. 67)

Рассмотрена проблема разграничения и прослеживания в Орулганском хребте двух древнейших комплексов позднепалеозойской флоры – лепидофитового и постлепидофитового (птеридоспермового). В былыкатской свите установлены лепидофиты *Angarodendron obrutschevii* Zalessky, *A. tetragonum* (Chaclov) Radczenko, *Lepidodendron?* cf. *planum* Neuburg, семенные папоротники *Angaropteridium cardiopteroides* (Schmalhausen) Zalessky и семена *Samaropsis evanida* Rasskazova. На основании присутствия в комплексе птеридосперм и, принимая во внимание характерное для постлепидофитовой части карбона Ангариды обильное распространение остатков *Angarodendron*, сделано предположение о постлепидофитовом возрасте ископаемой флоры былыкатской свиты. В этом случае былыкатскую свиту следует относить к серпуховскому ярусу, а не к верхневизейскому подъярису, как считалось ранее.

**Ключевые слова:** нижний карбон, Верхоянье, флора, былыкатская свита, сетачанская свита, *Angarodendron*, *Angaropteridium*, острогский эпизод.

Кутыгин Руслан Владимирович  
Килясов Афанасий Николаевич  
Будников Игорь Васильевич



rkytygin@mail.ru  
kilyasov1993@mail.ru  
budnikov@sniiggims.ru

## On the most ancient flora of the Upper Paleozoic in the Verkhoyansk Region and the age of the Bylykatskaya Formation

R.V.KUTYGIN, A.N.KILYASOV, I.V.BUDNIKOV

The problem of differentiation and tracing of two most ancient Late Paleozoic plant assemblages (Lepidophytean and Post-Lepidophytean) is considered. In the Bylykatskaya Formation, the lepidophytes *Angarodendron obrutschevii* Zalessky, *A. tetragonum* (Chaclov) Radczenko, *Lepidodendron?* cf. *planum* Neuburg, pteridosperms *Angaropteridium cardiopteroides* (Schmalhausen) Zalessky and seeds *Samaropsis evanida* Rasskazova were found. Based on the pteridosperms presence in this complex and taking into account distribution of the abundant *Angarodendron* in the Post-Lepidophytean parts of the Carboniferous in the Angarida, Post-Lepidophytean age of fossil flora of the Bylykatskaya Formation is proposed. In this case, the Bylykatskaya Formation should be attributed to Serpukhovian, rather than to Upper Visean, as was previously thought.

**Key words:** Lower Carboniferous, Verkhoyansk Region, flora, Bylykatskaya Formation, Setachanskaya Formation, *Angarodendron*, *Angaropteridium*, Ostrogsian episode.

Древнейшие флороносные слои верхоянского терригенного комплекса были обнаружены Л.А.Мусалитиным в ходе детальных стратиграфических исследований, проведенных в 1958 г. в бассейне р. Собопол (верховья р. Соболах-Маян) Орулганского хребта [14]. В ядре Орулганского антиклинория в среднем течении р. Былыкат (рис. 1) он выделил наиболее древнюю свиту – былыкатскую, сложенную пачками горизонтально и косопереслаивающихся разномерных алевролитов и песчаников. Важной отличительной особенностью свиты являлось наличие в разрезе маломощных (до 20 см) прослоев и линз каменного угля и относительно многочисленных уровней с растительными остат-

ками. Исходя из отчетных материалов, Л.А.Мусалитин первоначально предложил делить былыкатскую свиту на два «горизонта» – нижний (угленосный) и верхний (неугленосный), которые отличаются по литологическим и палеонтологическим характеристикам (рис. 2). Из нижнего «горизонта» Н.А.Шведов определил *Angarodendron* aff. *obrutschevii* Zalessky, *Angaropteridium* cf. *cardiopteroides* (Schmalhausen) Zalessky, *Paracalamites* sp., *Samaropsis* sp. nov. № 1. «Верхний» горизонт (260 м) был охарактеризован «*Noeggerathiopsis*» *theodorii* Tschirkova et Zalessky, *Angaropteridium cardiopteroides*, *Angarodendron* sp. nov. № 1, *A.* sp. nov. № 2, *Demetria?* sp. nov., *Samaropsis* sp.

(определение Н.А.Шведова) и пресноводными двустворчатыми моллюсками *Anthraconauta fomitschewi* Fedotov (определение Е.М.Люткевича). По флоре нижний «горизонт» былкатской свиты Л.А.Мусалитин [14] сопоставил с верхней частью острогской свиты нижнего–среднего карбона Кузбасса, а верхний – с мазуровским горизонтом. При этом возраст самой свиты условно принимался как средне-позднекаменноугольный. В качестве важных особенностей свиты было отмечено уменьшение и полное прекращение вверх по разрезу угленосности, обновление состава флоры, прежде всего за счет появления кордаитовых «*Noeggerathiopsis*» *theodori* и присутствия неморских двустворок в верхней части свиты. Взаимоотношения с вышележащей отой-суохской свитой из отчетных материалов остаются неясными, поскольку характеристика и послойные описания последней приведены по другим, далеким от стратотипа былкатской свиты, разрезам. В области контакта свит в разрезе по р. Былькат было обозначено появление массивных пиритизированных песчаников основания отой-суохской свиты.

Немногом позднее верхний (неугленосный) «горизонт» былкатской свиты (в широком понимании), а также вышележащие отой-суохскую и «имтанджинскую» свиты Л.А.Мусалитин объединил в собопольскую свиту, которая в разрезе по р. Былькат имеет мощность более полутора километров. Соответственно, объем былкатской свиты был сокращен до нижнего (угленосного) «горизонта». В таком представлении свита стала рассматриваться как специфическое и локально распространенное стратиграфическое тело, характеризующееся угленосностью, относительно однообразным комплексом высших растений и условиями формирования, близкими к континентальным.

Полученные материалы из центральной части Орулганского антиклинория вызвали повышенный интерес у отечественных биостратиграфов, и в 1962 г. Л.А.Мусалитин и Р.В.Соломиной были проведены исследования новых опорных разрезов верхнего палеозоя верховьев р. Соболах-Маян с использованием ритмостратиграфического метода расчленения отложений и детальным отбором палеонтологических образцов. В 50 км севернее стратотипа, по р. Сетачан был описан более полный, по мнению Л.А.Мусалитина и Р.В.Соломиной [16], разрез былкатской свиты, охарактеризованный многочисленными остатками разнообразных плауновых. Однако в этом разрезе не отмечались ни угленосность, ни присутствие семенных папоротников *Angaropteridium*, наличие которых, согласно Л.А.Мусалитину [14], являлось характерной чертой былкатской свиты.

В обширных отчетах Л.А.Мусалитина по стратиграфии верховьев р. Соболах-Маян, сделанных в разные годы (1959, 1963–1965), и в публикациях [14–16] наблюдаются существенные различия в литологических и палеонтологических характеристиках одного и того же стратотипического разреза былкатской свиты (см.

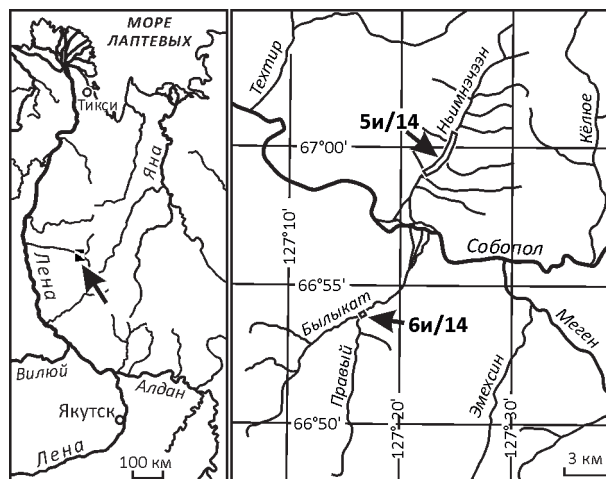


Рис. 1. Местоположение изученных разрезов с наиболее древней позднепалеозойской флорой Орулганского хребта

рис. 2), что свидетельствует о последовательном переосмыслении ранее полученных материалов. Однако сравнительный анализ приведенных описаний разреза осложняется несогласованностью между уровнями находок флоры и фауны на литолого-стратиграфических колонках и характеристиками слоев в тексте отчетов. Кроме того, в различных отчетах одни и те же номера образцов показаны на разных стратиграфических уровнях. Это можно объяснить тем, что стратотипический разрез осложнен рядом мелких складок, и вертикальная последовательность слоев с содержащимися в них растительными остатками в разные годы интерпретировались по-разному.

Большое значение Л.А.Мусалитин [14] придавал уровню появления в разрезе кордаитовых вида «*Noeggerathiopsis*» *theodori* Tschirkova et Zalesky (= *Ruflorea theodori* (Tschirkova et Zalesky) Meyen), которыми палеонтологически обосновывалась граница былкатской и собопольской (сетачанской) свиты. Однако если обратиться к приведенным разрезам (см. рис. 2), то можно заметить, что находка «ноеггратиопсиса» показывалась первоначально в нижней части собопольской (сетачанской) свиты совместно с птеридоспермами и лепидофитами, а позднее – в середине былкатской свиты вместе с разнообразной лепидофитовой флорой, тогда как указания о плауновых в нижней части собопольской (сетачанской) свиты необъяснимым образом исчезли. С другой стороны, согласно приведенным результатам изучения позднепалеозойской флоры Северного Верхоянья, выполненного Н.А.Шведовым [19], в каменноугольной части верхоянского терригенного комплекса Орулганского хребта вид «*Noeggerathiopsis*» *theodori* характеризует лишь суорганскую свиту среднего–верхнего карбона, а для более древних слоев

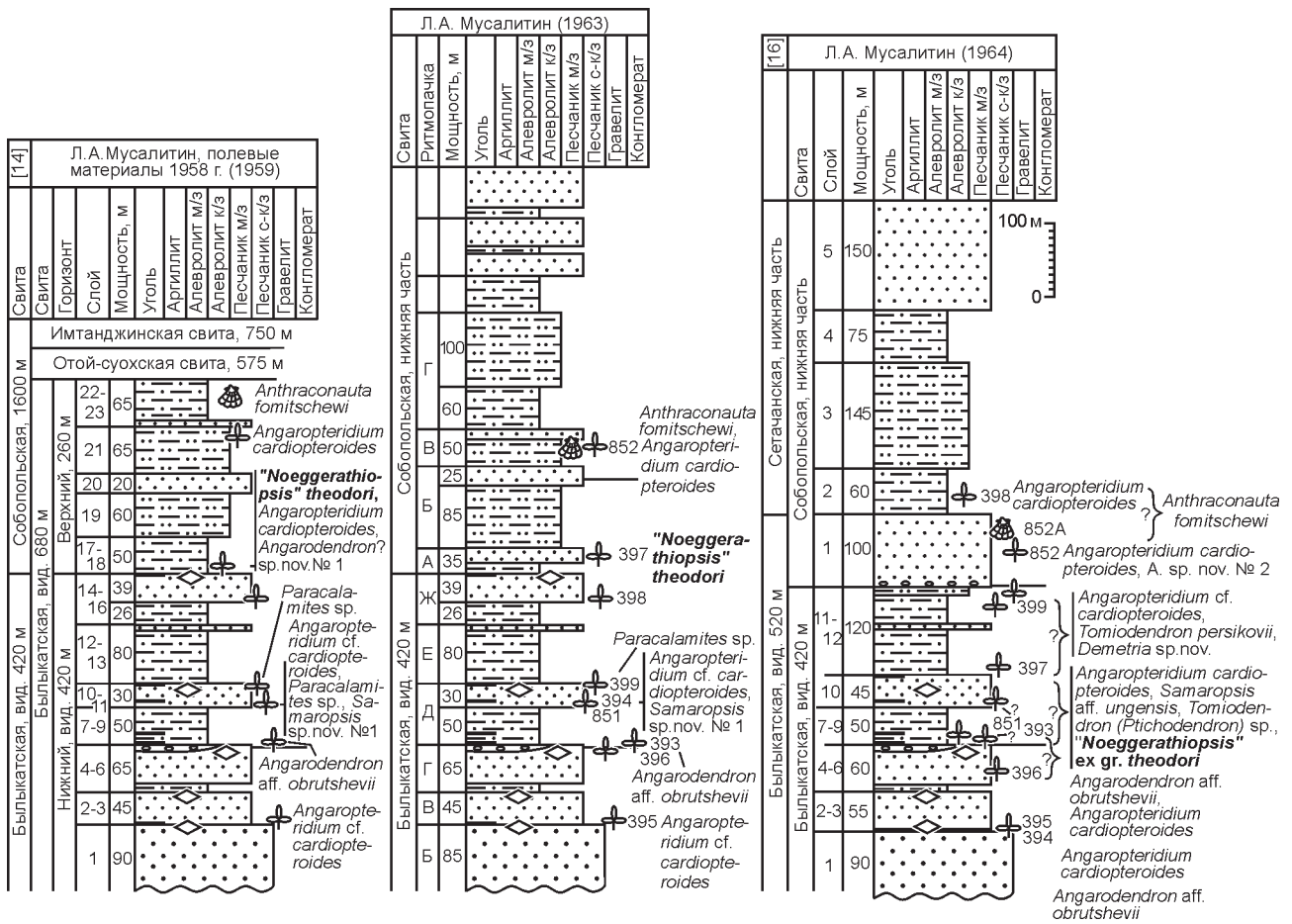


Рис. 2. Эволюция взглядов на объем, литологическое строение и палеонтологическую характеристику былыкатской свиты в стратотипе (р. Былыкат):

флора определялась Н.А.Шведовым, двустворки – Е.М.Люткевичем, см. условные обозначения к рис. 3

(сетачанская свита) приводится лишь *Noeggerathiopsis* sp., обнаруженный Р.В.Соломиной и Л.А.Мусалитиным в 1962 г. на р. Сетачан. Судьба кордаитов, собранных Л.А.Мусалитиным в 1958 г. в былыкатском разрезе, остается неизвестной.

В пределах рассматриваемой территории в 1962–1965 гг. М.В.Сусовым с коллегами проводилась средне-масштабная геологическая съемка (ГГК-200) [4], в процессе которой в междуречье Тэхтир–Ньимнэчээн правобережья р. Собопол были выделены слои более древние, чем в стратотипе былыкатской свиты. Эти отложения верхоянского терригенного комплекса вначале предлагалось картировать под названием техтирская свита, которая, согласно М.В.Сусову, имеет ограниченные выходы в пределах внутренней зоны Куоландинской мегантиклинали. Нижняя толща техтирской свиты (видимая мощность 500 м) была изучена в бассейне среднего течения р. Тэхтир, где представлена чередованием массивных,

косослоистых песчаников и тонкослоистых алевропесчаников с редким присутствием в разрезе алевролитов. Верхняя толща (300 м) отличается преобладанием в разрезе сложно переслаивающихся разнозернистых алевролитов с пестрой оранжево-черной окраской на выветренной поверхности. Наиболее представительные разрезы верхней толщи вскрываются в бассейнах рек Куоланда и Тэхтир. В палеонтологическом отношении техтирская свита охарактеризована редкими остатками плауновых *Angarodendron?* и *Tomiodendron*. По представленным М.В.Сусовым материалам геологической съемки полный разрез былыкатской свиты (1100 м), согласно залегающей на техтирской, наблюдается в береговых обнажениях р. Ньимнэчээн. В отличие от типовых разрезов, описанных Л.А.Мусалитиным и Р.В.Соломиной по рекам Былыкат и Сеточан, здесь былыкатская свита резко отличается существенной бедностью находок ископаемых растений.

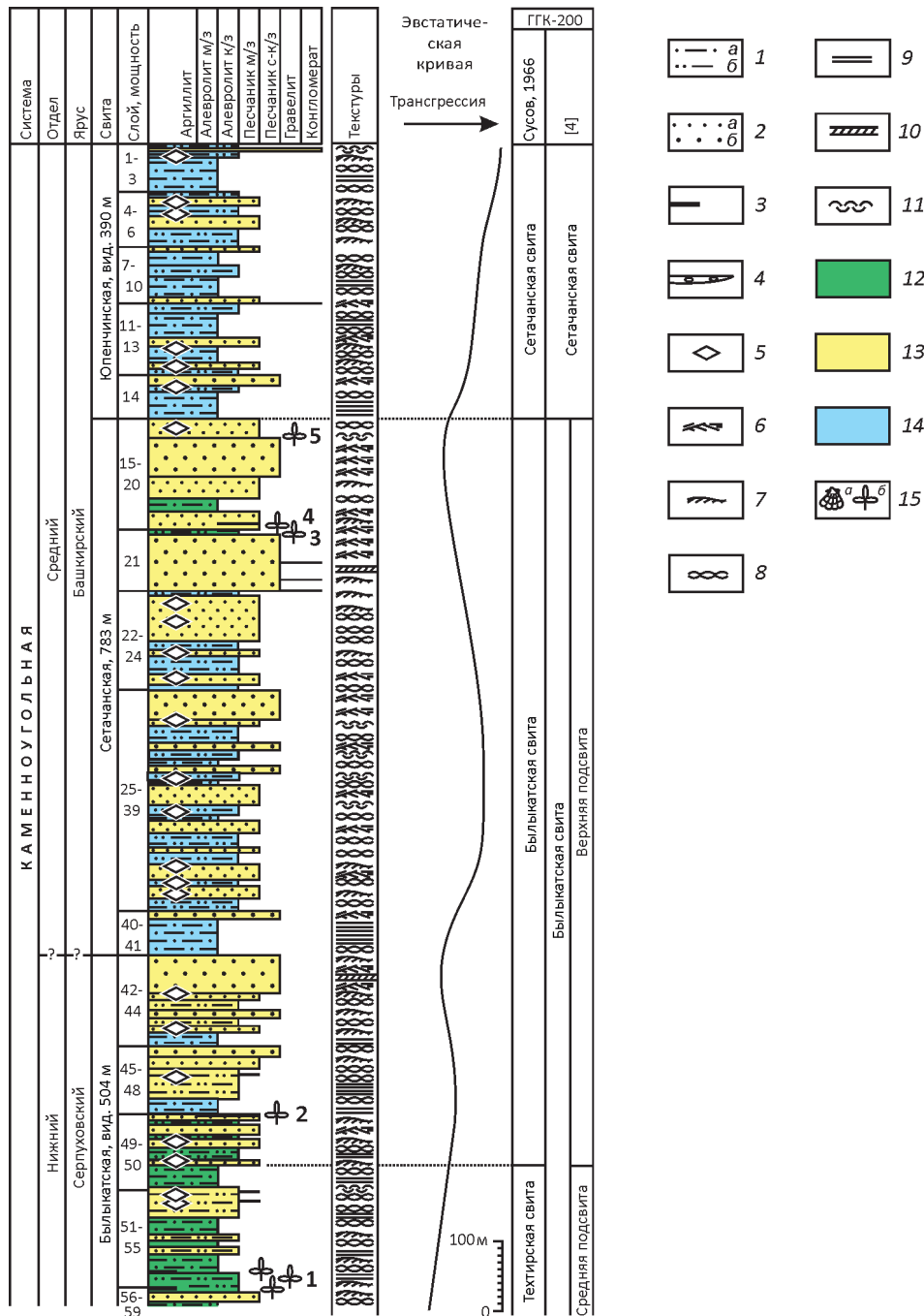


Рис. 3. Опорный разрез нижне-среднекаменноугольных отложений по р. Нымнэчээн (верховья р. Соболах-Маян), обн. 5и/14 (4и/88). Составлен И.В.Будниковым в 1988 г., доизучен и уточнен И.В.Будниковым, Р.В.Кутыгиным и А.Н.Килясовым в 2014 г.:

1 – алевролиты: а – мелкозернистые, б – крупнозернистые; 2 – песчаники: а – мелкозернистые, б – средне- и крупнозернистые; 3 – прослои углей; 4 – линзы конгломератов; 5 – песчаная рябь; 6–11 – текстуры: 6 – косая крупная перекрестная разнонаправленная (дельтового типа), 7 – косоволнистая, 8 – пологоволнистая, 9 – горизонтальная, 10 – мелкая этажная, 11 – беспорядочная; 12–14 – фациальные обстановки: 12 – прибрежно-континентальные, 13 – прибрежно-морские, 14 – морские; 15 – уровни с двусторонними (а) и флорой (б): 1 – слой 54, обр. 4и/88-54 (3148 м): *Angaropteridium* sp.\*, *Samaropsis auriculata* Neuburg\*, *S. cf. euryptera* Suchov\*, *S. cf. pauxilla* Zalesky\*, остатки плауновых; 2 – слой 49 – остатки плауновых; 3 – слой 21, обр. 4и/88–21(1144,5 м): *Koretrophyllites* sp.\*, *Angaropteridium cf. cardiopteroides* (Schmalhausen) Zalesky\*, *Samaropsis jurabaensis* Rasskazova\*; 4 – слой 20, обр. 5и/14-20(1122 м): *Angaropteridium cardiopteroides* (Schmalhausen) Zalesky; 5 – слой 15, обр. 4и/88-15 (850 м): *Angarodendron cf. obrutschevii* Zalesky\*; флора определялась С.Г.Гореловой (\*) и А.Н.Килясовым.

В процессе подготовки геологической карты к изданию М.В.Сусов отказался от выделения техтирской свиты, которая была закартирована как нижняя и средняя подсвиты быллыкатской свиты. В таком понимании стратотипический разрез быллыкатской свиты соответствовал бы только верхней половине верхнебыллыкатской подсвиты. Однако, на взгляд авторов данной публикации, это сопоставление не имеет ни палеонтологических, ни литолого-стратиграфических обоснований.

Разрез карбона по р. Нымнэчээн, рассматривавшийся М.В.Сусовым в качестве типового для верхнебыллыкатской подсвиты, был изучен авторами в 2014 г. (рис. 3). Здесь в моноклинали непрерывно вскрываются толщи тонкого и грубого переслаивания разнотернистых алевролитов, песчаников и их разностей. С точки зрения ритмостратиграфии [13, 20], разрез имеет отчетливо трехчленное строение, при котором каждая из трех частей, по мнению авторов, представляет самостоятельные свиты – быллыкатскую, сетачанскую и юпенчинскую.

Быллыкатская свита характеризуется горизонтальным (флишoidalным) и косым переслаиванием алевролитов, алевропесчаников и песчаников с увеличением песчаной разности вверх по разрезу. В нижней части отмечаются тонкие слойки углистых аргиллитов с отпечатками плауновых плохой сохранности. Песчаники часто имеют разнонаправленную косую слоистость. Завершается разрез свиты мощной пачкой песчаников массивных, реже полого-волнисто-слоистых, преимущественно среднетернистых.

Сохранность растительных остатков не позволила сделать точную их диагностику, однако в 10–11 км юго-западнее в литологически близких, но менее мористых слоях на р. Быллыкат ниже устья руч. Правый (см. рис. 1) в стратотипе быллыкатской свиты авторами был собран предположительно лепидофитовый [7] комплекс, представленный видами *Angarodendron obrutschevii* Zalesky, *A. tetragonum* (Chaclov) Radczenko, *Lepidodendron? cf. planum* Neuburg (рис. 4) (здесь и далее, за исключением особо отмеченных, – определения А.Н.Килысова). Ниже по разрезу были встречены продолговато-овальные двусторонне симметричные семена *Samaropsis evanida* Rasskazova и единичные перышки семенных папоротников *Angaropteridium cardiopteroides* (Schmalhausen) Zalesky. В 1988 г. в слое 54 (см. рис. 3) разреза по р. Нымнэчээн И.В.Будниковым были собраны остатки семенных папоротников *Angaropteridium* sp., а также разнообразные семена *Samaropsis auriculata* Neuburg, *S. cf. euraptera* Suchov, *S. cf. pauxilla* Zalesky (определения С.Г.Гореловой).

Как было замечено М.В.Дуранте [7], таксономический состав лепидофитового комплекса Верхоянья отличается доминированием рода *Angaropteridium*, который в Алтае-Саянской области (Кузнецкий, Минусинский бассейны), на фоне многочисленных *Angarophloios* и *Tomiodendron*, относительно редок.

Наличие многочисленных остатков крупностебельных плауновых в быллыкатской свите может свидетельствовать о ее раннекаменноугольном возрасте [3, 6], что вполне согласуется с палеонтологической характеристикой ее вероятного возрастного аналога в Западном Верхоянье – серджахской свиты, в верхней части которой авторами была обнаружена двустворка *Wilkingia cf. regularis* (King) [8], по заключению А.С.Бякова, визейско-серпуховского возраста [10]. В последней унифицированной Региональной схеме [18] быллыкатская свита относится к верхней части верхневизейского подъяруса, однако такая датировка является небесспорной, что будет рассмотрено ниже.

Вышезалегающая сетачанская свита сложена пачками ритмичного переслаивания горизонтально- и полого-волнисто-слоистых алевролитов и алевропесчаников с косослоистыми и массивными разнотернистыми песчаниками с преобладанием последних в верхней части свиты. Завершается разрез свиты мощной (более 200 м) пачкой дельтовых песчаников с линзами и слоями мелкогалечного и гравийного конгломерата и прослоями лагунно-континентальных тонко-полосчатых алевролитов с многочисленными отпечатками флоры, в которой доминируют фрагменты осей птеридоспермов *Angaropteridium cardiopteroides* (Schmalhausen) Zalesky с циклоптеридными перышками. Кроме этого, по выполненным в 1988 г. сборам И.В.Будникова, С.Г.Гореловой в слое 15 (см. рис. 3) были определены лепидофиты *Angarodendron cf. obrutschevii* Zalesky, а в слое 21 – членистостебельные *Koretrophyllites* sp., птеридоспермы *Angaropteridium cf. cardiopteroides* (Schmalhausen) Zalesky и семена *Samaropsis jurabaensis* Rasskazova. Согласно Региональной схеме [18], сетачанская свита относится к серпуховскому ярусу – нижнебашкирскому подъярису.

По С.В.Мейену [22], смена лепидофитовой флоры постлепидофитовой (птеридоспермовой) отражает важный палеоклиматический рубеж, а массовое исчезновение теплолюбивых крупностебельных лепидофитов могло быть связано с первым в каменноугольном периоде крупным похолоданием и прекращением длительно существовавшего в Ангариде безморозного режима. Этот флористический рубеж четко устанавливается в средней части острогской свиты (серии) Кузнецкого бассейна [11], что стало хорошим палеонтологическим обоснованием ее деления на евсеевскую и каезовскую свиты [2], а сам рубеж получил название «острогский эпизод» [12], который, по мнению многих исследователей, позволяет в континентальных отложениях Средней Сибири уверенно определять границу нижнего и среднего карбона [6, 17].

Немаловажным для корреляции разнофациальных ниже-среднекаменноугольных отложений Ангариды является наличие в средней части острогской серии «переходных» между евсеевской и каезовской свитами морских осадков, являющихся отражением крупной

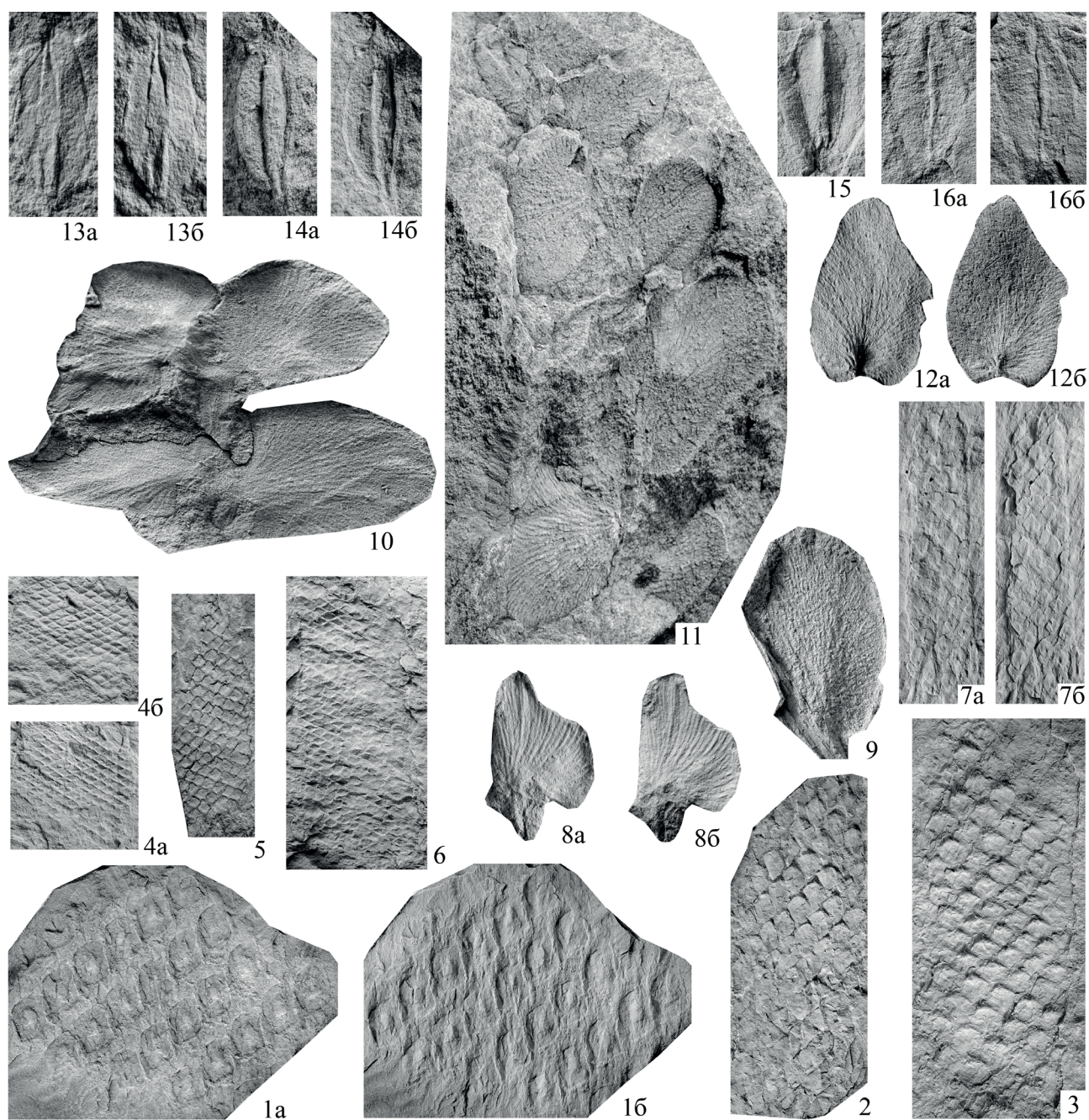


Рис. 4. Ранне-среднекаменноугольная флора Орулганского хребта:

1–7 – лепидофиты (все в натуральную величину): 1 – *Angarodendron obrutschewii* Zalessky экз. № 222/12-1, 2–6 – *Angarodendron tetragonum* (Chaclov) Radczenko: 2 – экз. № 222/12-5, 3 – экз. № 222/12-2, 4 – экз. № 222/12-3, 5 – экз. № 222/12-9, 6 – экз. № 222/12-4, 7 – *Lepidodendron?* cf. *planum* Neuburg, экз. № 222/12-7, р. Былыкат, обр. би/14-6(175 м), былыкатская свита, вероятно, серпуховский ярус; 8–12 – птеридоспермы *Angaropteridium cardiopteroides* (Schmalhausen) Zalessky (все увеличены в два раза): 8 – экз. № 222/11-11, р. Былыкат, обр. би/14-3(51,5 м), былыкатская свита, вероятно, серпуховский ярус, 9 – экз. № 222/8-6, 10 – экз. № 222/8-5, 11 – экз. № 222/8-4, 12 – экз. № 222/8-1, р. Нымнэчээн, обр. би/14-20(1122 м), сетачанская свита, вероятно, башкирский ярус; 13–16 – семена *Samaropsis evanida* Rasskazova (все увеличены в три раза): 13 – экз. № 222/11-4, 14 – экз. № 222/11-10, 15 – экз. № 222/11-3, 16 – экз. № 222/11-2, р. Былыкат, обр. би/14-3(51,5 м), былыкатская свита, вероятно, серпуховский ярус; буквами обозначены изображения одного экземпляра при различном освещении

магарской трансгрессии и содержащих разнообразный комплекс беспозвоночных (брахиоподы, двустворки, мшанки, филлоподы и др.). Для определения возраста этого уровня важное значение имеют брахиоподы, которые, по мнению А.Г.Клеца, наиболее вероятно имеют серпуховский возраст, что позволяет проводить границу нижнего и среднего карбона в Кузбассе в кровле «острогского морского горизонта» [9]. Это согласовывалось с представлениями специалистов по флоре о синхронности «острогского эпизода» с рубежом серпуховского и башкирского веков. Однако позднее В.Г.Ганелиным было сделано сообщение о том, что брахиоподы из основания каезовской свиты обладают поздневизейским возрастом и относятся к аммоноидной зоне  $P_2$  [21]. Если это верно, то исчезновение крупноствольных лепидофитов в Ангариде происходило существенно раньше рубежа раннего и среднего карбона, а на поздневизейско-серпуховское время в Ангариде приходился период развития постлепидофитовой флоры [5].

В Орулганской зоне Верхоянского бассейна остается ряд нерешенных вопросов по развитию ранне-среднекаменноугольной флоры. Исходя из материалов Л.А.Мусалитина и Р.В.Соломиной, по рекам Былькат и Сетачан смена лепидофитовой и постлепидофитовой флор совпадает с границей былькатской и сетачанской свит [7]. Однако противоречия в палеонтологических привязках и литологическом строении стратотипического разреза былькатской свиты требуют дальнейшего детального переизучения этого разреза с проведением литофациального анализа, структурно-тектонических реконструкций и тщательного сбора новых коллекций растительных остатков. Второй вопрос связан с обоснованием синхронности смены лепидофитовой и постлепидофитовой флоры в Орулганской зоне с таковой в Кузнецком бассейне, которая не столь однозначна, как кажется на первый взгляд. Кроме таксономических отличий между комплексами лепидофитов рассматриваемых регионов, имеются и некоторые отличия в специфике накопления углей. Согласно С.В.Мейену [12], в южных районах Сибири угленакопление началось с массовым развитием птеридоспермовой флоры, то есть после «острогского эпизода». При этом в слоях с лепидофитовым комплексом характерно полное отсутствие углей и наличие пестроцветов, что свидетельствует об аридном или семиаридном климате, который с «острогского эпизода» стал более влажным. В Орулганском хребте, напротив, Л.А.Мусалитиным устанавливается угленосность в лепидофитовых слоях, тогда как отложения с птеридоспермовым комплексом всецело угленосны. В таком случае или в конце раннего карбона Орулганская зона располагалась на территории с более влажным, чем в континентальной части Ангариды, климатом, или крупноствольные плауновые здесь пережили «острогский эпизод», и авторы просто ошибочно сопоставляют былькатские отложения с евсеевской свитой Кузбасса. Такое предположение не противоре-

чит и данным по Ангариде, где в постлепидофитовой части карбона из лепидофитов «обнаруживаются только *Angarodendron* и *Angarophloios*, но в отдельных слоях они приобретают доминирующее положение» [12, с. 123]. В связи с этим, не исключен вариант того, что былькатская свита содержит не лепидофитовый, а постлепидофитовый флористический комплекс, о чем свидетельствуют многочисленные птеридоспермы в стратотипе свиты [14, 15]. Это также подтверждается кордаитами рода *Ruffloria* (*R. theodorii* (Tschirkova et Zalessky)), обнаруженными Л.А.Мусалитиным, вероятно, в основании сетачанской (собопольской) свиты, что обсуждалось выше. Согласно С.В.Мейену, «в мазуровской свите Кузбасса (средний карбон) и ее аналогах в других районах Сибири впервые появляется промышленная угленосность. Одновременно появляются новые растения, в том числе род *Ruffloria*... Это *R. subangusta*, *R. theodorii*, *R. archaica*... Из других растений комплекса особенно важны *Angarodendron* (были углеобразователями в Средней Сибири), *Angaropteridium* (простоперистые виды, сложноперистые исчезают...)» [12, с. 188]. В случае подтверждения присутствия руффлорий в основании сетачанской свиты, у авторов появится важный довод в пользу того, что на границе былькатской и сетачанской свит фиксируется смена постлепидофитового и птеридоспермово-кордаитового комплексов.

Из вышеизложенного следует, что при современном уровне знаний нельзя уверенно утверждать, что смена лепидофитовой флоры на постлепидофитовую (птеридоспермовую) в Орулганской зоне происходит на границе былькатской и сетачанской свит. Если предположение о постлепидофитовом возрасте былькатской флоры верно, то, принимая во внимание общий характер цикличности осадконакопления верхоянского терригенного комплекса [13, 20], былькатскую свиту следует относить к серпуховскому ярусу, а не к верхневизейскому подъярусу, как считалось ранее. Сетачанская свита, соответственно, имеет раннебашкирский возраст, что согласуется с находками позднебашкирских аммоноидей в вышележащей юпенчинской свите [1, 16].

*Работа выполнена по плану НИР ИГАБМ СО РАН (проект 0381-2014-0003) и при частичной финансовой поддержке грантом РФФИ-Восток 15-45-05024.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андрианов В.Н. Пермские и некоторые каменноугольные аммоноидеи Северо-Востока Азии. – Новосибирск: Наука, 1985.
2. Бетехтина О.А., Горелова С.Г. К вопросу об «острогской свите» Кузбасса // Труды Института геологии и геофизики Сибирского отделения АН СССР. 1975. Вып. 220. С. 93–105.

3. Будников И.В., Горелова С.Г. Современные представления об основных проблемах флостратиграфии позднего палеозоя Ангариды // Кузбасс – ключевой район в стратиграфии верхнего палеозоя Ангариды. Т. I. – Новосибирск: Интергео, 1996. С. 19–23.
4. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Верхоянская. Листы Q-52-VII, VIII: Объяснительная записка // М.В.Сусов, Г.М.Любцова, В.А.Буров, Д.К. Башлавин. – М.: Союзгеолфонд, 1984.
5. Дуранте М.В. Верхнепалеозойские флоры и стратиграфия Верхоянья // Палеоботанический временник. Приложение к журналу «Lethaea rossica». 2013. Вып. 1. С. 109–111.
6. Дуранте М.В. Положение основных геохронологических рубежей во флороносных отложениях верхнего палеозоя Кузбасса (состояние проблемы) // Кузбасс – ключевой район в стратиграфии верхнего палеозоя Ангариды. Т. I. – Новосибирск: Южсибгеолком; Интергео, 1996. С. 23–35.
7. Дуранте М.В. Последовательность позднепалеозойских флористических комплексов Верхоянья // Lethaea rossica. Российский палеоботанический журнал. 2010. Т. 2. С. 45–54.
8. Ивенсен Г.В., Кутыгин Р.В. Петрохимические особенности пограничных отложений нижнего–среднего карбона Западного Верхоянья // Отечественная геология. 2012. № 5. С. 49–54.
9. Клец А.Г. «Восточный» взгляд на проблему возраста острогской свиты // Кузбасс – ключевой район в стратиграфии верхнего палеозоя Ангариды. Т. II. – Новосибирск: Интергео, 1996. С. 82–86.
10. Кутыгин Р.В. Нижний карбон Восточной Сибири и Верхоянья // Отечественная геология. 2009. № 5. С. 66–74.
11. Мейен С.В. О возрасте острогской свиты Кузбасса и аналогах намюра в континентальных отложениях Северной Азии // Доклады АН СССР. 1968. Т. 180. № 4. С. 944–947.
12. Мейен С.В. Теоретические проблемы палеоботаники. – М.: Наука, 1990.
13. Модель формирования верхнепалеозойских отложений востока Сибирской платформы и ее складчатого обрамления (закономерности осадконакопления, районирование, корреляция) / И.В.Будников, В.С.Гриненко, А.Г.Клец и др. // Отечественная геология. 2003. № 6. С. 86–92.
14. Мусалитин Л.А. К выделению былыккатской, собопольской и халджинской свит в толще верхнепалеозойских отложений бассейна р. Собопол // Материалы по геологии и полезным ископаемым Якутской АССР. 1961. Вып. 4. С. 69–77.
15. Мусалитин Л.А. Стратиграфия осадочных и вулканогенно-осадочных отложений северо-западной части Верхояньо-Чукотской складчатой области // Материалы по геологии и полезным ископаемым Якутской АССР. 1970. Вып. X. С. 3–32.
16. Мусалитин Л.А., Соломина Р.В. Разрезы каменноугольных и пермских отложений Орулганского хребта // Стратиграфия каменноугольных и пермских отложений Северного Верхоянья. – Л.: Недра, 1970. С. 25–41.
17. Решения Всесоюзного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем докембрия, палеозоя и четвертичной системы Средней Сибири, часть II (средний и верхний палеозой), 1979 г. / Под ред. В.И.Краснова. – Новосибирск, 1982.
18. Решения Третьего межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и мезозою Северо-Востока России (Санкт-Петербург, 2002). – С-Пб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2009.
19. Шведов Н.А. Растительные остатки // Стратиграфия каменноугольных и пермских отложений Северного Верхоянья. – Л.: Недра, 1970. С. 141–150.
20. Carboniferous of East Yakutiya, Russia / I.V.Budnikov, A.G.Klets, V.S.Grinenko, R.V.Kutygin // Newsletter on Carboniferous Stratigraphy. 1996. Vol. 14. Pp. 12–14.
21. Ganelin V.G., Durante M.V. Biostratigraphy of the Carboniferous of Angaraland // Newsletter on Carboniferous Stratigraphy. 2002. Vol. 20. Pp. 23–26.
22. Meyen S.V. Carboniferous and Permian Lepidophytes of Angaraland // Palaeontographica. Abteilung B. 1976. Band 157. Lieferung 5–6. Pp. 112–157.