

Палеоботаническая характеристика стратотипа каезовского горизонта (средний карбон Кузбасса) по коллекциям В.А. Хахлова (1931 г.)

Л.Г. Пороховниченко

Национальный исследовательский Томский государственный университет, 634050 Томск, пр. Ленина, д. 36

Казанский (Приволжский) федеральный университет, 420008 Казань, ул. Кремлевская, д. 4/5
plg@t-sk.ru

Проведена ревизия палеоботанических коллекций В.А. Хахлова из стратотипа каезовского горизонта Кузбасса (Камешковский разрез, Томь-Усинский район). В результате получены новые данные по составу камешковского флористического комплекса и осуществлено его сравнение с флористическим комплексом кровли угольного пласта Украинского Кемеровского района Кузбасса (мазуровский горизонт). Общими для обоих комплексов являются: 1) появление *Angaridium*, *Cordaites*, *Neuropteris* и *Dichophyllites*, знаменующих начало птеридоспермово-кордаитового этапа развития флоры Ангарида; 2) присутствие реликтов в виде *Angarodendron* и *Rhodeopteridium*, которые на этом этапе постепенно заканчивают свое существование. Показано, что по флоре верхняя половина Камешковского разреза соответствует нижней части мазуровского горизонта.

Введение

Стратотип каезовского горизонта и парастратотип каезовской свиты для южной части Кузбасса находится в Томь-Усинском районе, в 0,8 км выше станции Чульжан, вдоль р. Томь и линии железной дороги Новокузнецк – Абакан. В литературе он известен как разрез выше пос. Камешок (улус Каезо), или разрез горы Малиновой. Стратотип каезовской свиты находится на севере Кузбасса в окрестностях г. Кемерово по р. Томь.

Впервые отложения, слагающие нижнее звено угленосной серии Кузбасса, были установлены В.А. Хахловым в 1931 году в юго-восточной части бассейна, выше улуса Каезо, и выделены им в качестве свиты Н₀, или «каезовской серии» [Хахлов, 1932]. Камешковский разрез (рис. 1) он показал в виде выступающих вдоль берега р. Томь повторяющихся складок с одним мало-мощным пластом угля, не выдержанным по простиранию и переходящим в углистые линзы [Хахлов, 1932]. Нижняя часть разреза на протяжении 80 м не вскрыта, и за перерывом сразу следуют немые зеленоватые песчаники предположительно морского нижнего карбона, а верхняя часть разреза перекрыта изверженными породами. Мощность обнаженной части этого разреза составляла 290,4 м. Из первой мощной

48-метровой толщи темно-серого аргиллита, находящейся приблизительно в 100–140 м от основания свиты (с учетом невоскресшей ее части) В.А. Хахлов собрал растительные остатки, определенные им как *Angaropteridium neuropteroides* sp. nov. и *Noeggerathiopsis* sp. Стратиграфически выше, из верхнего 20-метрового слоя темно-серого аргиллита (или с противоположного крыла той же складки?) он собрал богатый комплекс растительных остатков, среди которых определил *A. neuropteroides* Chachlov, *A. cardiopteroides* (Schmalhausen) Zalesky, *Psygmoptyllum mongolicum* Zalesky, *P. erosioides* (Zalesky) Chachlov, *Noeggerathiopsis* sp., *Kaesodendron sibiricum* Chachlov, *Phyllothea* sp. [Хахлов, 1932].

В 1934 году вышла в свет статья В.А. Хахлова «Палеоботаническое обоснование новой стратиграфической схемы Кузбасса» с описаниями растений, обработанных после полевых работ 1931 года. Среди новых видов, описанных в данной работе, заслуживает внимание вид *Angaropteridium neuropteroides*, как наиболее часто встречающийся в отложениях свиты Н₀. К сожалению, эта работа осталась незамеченной, прежде всего из-за низкого качества фотоизображе-

ний. Позже сходные (или тождественные) с *A. neuropteroides* формы были опубликованы М.Ф. Нейбург [1948] и Г.П. Радченко [1955] в составе рода *Neuropteris* Sternberg под новыми названиями и не сравнивались с этим видом. М.Д. Залесский такие формы относил к *Cardiopteris* Schimper, а затем к *Cardioneura* Zalesky [Залесский, 1933а, б; Zalesky, 1934; Zalesky, Tschirkowa, 1937].

В 1930-е годы возникала путаница в определении возраста отложений Камешковского разреза из-за разного понимания объема свит и разных стратиграфических схем, которых придерживались первые исследователи в южной и северной частях Кузбасса. Свита Н₀, выделенная В.А. Хахловым в Томь-Усинском районе (позже острогская свита, ныне это каезовская свита), не соответствовала по объему одноименной свите в Кемеровском районе (позднее это острогская свита, ныне острогская подсерия). Стратиграфическим и возрастным аналогом свиты Н₀ в южной части Кузбасса, по мнению В.А. Хахлова, являлась та часть свиты Н₀ в Кемеровском районе, которая соответствует ныне существующей мазуровской свите нижнебалахонской подсерии [Хахлов, 1935]. Под балахонской свитой в понимании первых исследователей понималась нынешняя алыкаевская свита. Возраст свиты Н₀ в юго-восточной части Кузбасса В.А. Хахловым последовательно отставивался вне зависимости от определений фауны как средний карбон [Хахлов, 1932, 1934, 1935].

В дальнейшем Камешковский разрез был описан в 1959 году как «острогская свита» геологом Западно-Сибирского геологического управления Н.П. Таракановой, возглавившей исследования в юго-восточной части Кузбасса. Флору из Камешковского обнажения в разные годы изучали Г.П. Радченко [1955], М.Ф. Нейбург [1948], семена – С.В. Сухов [1969], но систематически с геологическим сопровождением только С.Г. Горелова [1962; Бетехтина, Горелова, 1975; Горелова и др., 1973а, б; Горелова, Батяева, 1988].

Нижние горизонты «острогской свиты» вскрываются на р. Майзас, в 4,5 км от Камешковского обнажения. По строению этот разрез существенно отличается от стратотипа, расположенного в Кемеровском районе, и от других разрезов юго-востока Кузбасса. Там обнаружена самая древняя в юго-восточной части Кузбасса флора, которую по определениям С.Г. Гореловой составляют виды: *Cardiopteridium parvulum*

(Schmalhausen) Tchirkova, *Chacassopteris concinna* Radczenko, *Angaropteridium abaeaeum* Zalesky, *A. cardiopteroides* (Schmalhausen) Zalesky, *A. tyrganicum* Zalesky, *A. chakassicum* Radczenko, *Angarodendron obrutchevii* Zalesky, *Paracalamites mrassiensis* Radczenko, *Martjanowskia angarica* Radczenko.

В границах «острогской свиты» в разных районах Кузбасса С.Г. Гореловой намечены три фитогоризонта, соответствующие трем толщам острогской свиты стратотипического Кемеровского района: «нижним песчаникам», «мощным аргиллитам с прослоем морской фауны» и «строительным песчаникам». По р. Майзас выделен первый фитогоризонт, а второй и третий фитогоризонты – в «острогской свите» Камешковского разреза [Горелова, 1962]. Все три фитогоризонта были отнесены к визе – намыру.

В интервале разреза, соответствующем второму фитогоризонту, от основания свиты до пласта Камешковского, С.Г. Гореловой определены: *Angarodendron obrutchevii* Zalesky, *Caenodendron neuburgianum* Radczenko, *Angaropteridium abaeaeum* Zalesky, *A. tyrganicum* Zalesky, *A. cardiopteroides* (Schmalhausen) Zalesky, *Rhodea yavorskyi* Radczenko, *Noeggerathiopsis theodori* Tchirkova et Zalesky, *N. tyrganica* Radczenko [Бетехтина, Горелова, 1975].

Верхняя граница каезовской свиты и горизонта являлась предметом дискуссий и проводилась на разных уровнях. Так, третий фитогоризонт С.Г. Гореловой, выделенный первоначально [Горелова, 1962] в границах «острогской свиты» выше пласта Камешковского, затем был отнесен к мазуровской свите нижнебалахонской подсерии [Бетехтина, Горелова, 1975]; позже ею верхняя граница каезовского горизонта уже проводилась ниже пласта Камешковского, «по последней пачке песчаников» [Бетехтина, Горелова, 1988].

И.Н. Звонарев [1971], подводя итоги геологической изученности подугленосных отложений Кузбасса, пришел к выводу, что «острогская свита» состоит из двух разновозрастных стратонов с разной флорой и фауной. Резкая граница раздела этих стратонов происходит в почве «строительных песчаников», то есть совпадает с моментом исчезновения в разрезе острогской свиты морской фауны, свидетельствующем о существенном изменении физико-географических условий формирования каменноугольных отложений [Звонарев, 1971]. На этом основании им было предложено разделить «острогскую свиту» на

две свиты – острогскую и каезовскую. К острогской свите в уменьшенном объеме должны были быть отнесены «нижние песчаники», «мощные аргиллиты с прослоем морской фауны», а к каезовской – «строительные песчаники» стратотипического района. При этом он подчеркнул, что палеонтологические остатки горизонта «строительных песчаников» (представленные исключительно пресно- и солоноватоводными существенно эндемичными пелециподами и флорой с заметным развитием кордаитов, других голосеменных и членистостебельных и почти без лепидофитов) имеют более тесную генетическую связь с соответствующими мазуровско-алыкаевскими комплексами животных и растений.

О.А. Бетехтина и С.Г. Горелова [1975], основываясь на фауне двустворок и флоре, предложили иной вариант, согласно которому повышен ранг острогской свиты до подсерии и предложено разделение ее на две свиты – евсеевскую и каезовскую. Евсеевская свита включала «нижние песчаники» и «мощные аргиллиты», а каезовская – прослой с морской фауной и «строительные песчаники».

Стратотипом каезовского горизонта предложен, вслед за И.Н. Звонаревым, Камешковский разрез, поскольку соответствующие ему отложения на севере Кузбасса почти не содержат флоры. Эта схема была принята в качестве унифицированной [Решение..., 1982].

Вопреки первоначальному мнению С.Г. Гореловой, Г.П. Радченко, И.Н. Звонарев и Э.М. Сендерзон [Геология..., 1969, с. 48] считали, что отложения Камешковского разреза отвечают по объему только верхним «строительным песчаникам» северной части Кузбасса. При этом Г.П. Радченко полагал [Геология..., 1969, с. 44], что биостратиграфическая граница между «острогской» и «нижнебалахонской» свитами в Кемеровском районе проходит на 150 м ниже пласта Украинского, по которому в настоящее время проводят границу одноименных подсерий.

До настоящего времени остаются неразрешенными противоречия между геологическими и палеоботаническими данными с одной стороны и между палеоботаническими данными разных авторов – с другой. Значительные расхождения в описании Камешковского разреза имеются у В.А. Хахлова и Н.П. Таракановой при сопоставимых мощностях разреза. По В.А. Хахлову в обнажении породы собраны в складки с единственным пластом золистого угля, повторяющиеся в разрезе в виде пропластков и выклиниваю-

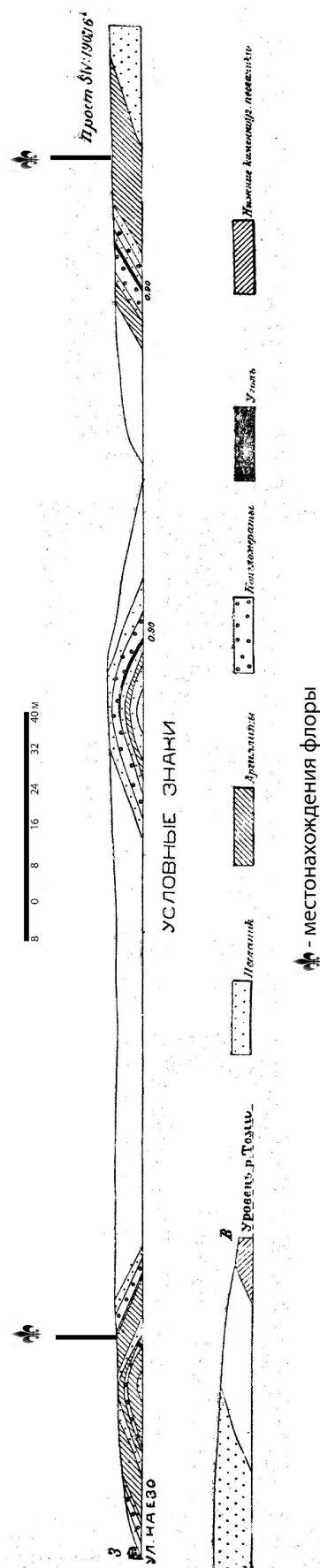


Рис. 1. Геологический разрез на правом берегу р. Томь выше улуса Каезо [Хахлов, 1932] с добавлением точек отбора растительных остатков

щихся углистых линз и расположенного примерно в середине обнаженной части разреза. Основание свиты начинается не конгломератами, так как оно вообще не вскрыто.

Разрез по Н.П. Таракановой составлен иначе. Пласт Камешковский не единственный, фигурируют еще пропластки угля, а основание горизонта представлено базальными конгломератами.

Существуют также расхождения относительно состава флористических комплексов и перво-

го появления кордаитов в разрезе, корреляции разреза со стратотипическим Кемеровским районом, положения в разрезе верхней границы казовского горизонта и границы острогской и мазуровской подсерий. Для решения всех этих вопросов представляется важным переизучить коллекции В.А. Хахлова из Камешковского разреза, описания которых не были опубликованы или не приняты во внимание при составлении региональной стратиграфической схемы.

Сравнительный анализ флористических комплексов

Растительные остатки из Камешковского разреза по сборам В.А. Хахлова (1931 г., палеонтологический музей ТГУ, колл. №№ 10, 29 и 36) нами ревизованы и заново определены.

Как уже отмечено выше, самые нижние по разрезу растительные остатки собраны лично В.А. Хахловым в нижней аргиллитовой толще, что значительно ниже пласта Камешковского и любых угольных прослоев, и поэтому они служат в качестве надежно привязанного репера. Эти растительные остатки, определенные Хахловым как *Angaropteridium neuropteroides* Chachlov и *Noeggerathiopsis* sp., переопределены как *Neuropteris tomiensis* (Zalessky) Radczenko и *Cordaitea* sp. Флора из второго местонахождения находится выше пласта Камешковского и содержит более богатый комплекс.

В результате дополнительного изучения коллекций В.А. Хахлова получены новые данные по составу флоры Камешковского комплекса и каменноугольных комплексов из стратотипов и опорных разрезов Кузбасса [Пороховниченко, 2014, 2024, 2025]. Наибольшее сходство наблюдалось с комплексом кровли пласта Украинского, в подошве которого проводится граница между острогской и нижнебалахонской подсериями в стратотипическом Кемеровском районе. Сравнение составов комплексов с соотношением таксонов приведены в табл. 1.

Самая многочисленная группа растений из Камешковского разреза и кровли пласта Украинского принадлежит серии *Paragondwanidium* [Игнатьев, Мосейчик, 2015]. Среди этой группы доминирует род *Angaridium* Zalessky, представленный известными видами *Angaridium* ex gr. *potaninii* (Schmalhausen) Zalessky, *A. submongolicum* Neuburg и *A. mongolicum* Zalessky, образующими ряд с постепенным переходом от одного морфологического типа в другой, бывает даже на поверхности одного штупа породы.

В рамках переменных остатков, определенных как *Angaridium* ex gr. *potaninii* (Schmalhausen) Zalessky, намечены 4 морфологических типа без придания им таксономического значения, одинаковые для обоих местонахождений. Перышки этих типов характеризуются следующими особенностями:

1. Вместо удлиненного перышка фактически формируется перо с изолированными друг от друга мелкими короткими долями-перышками, расположенными очередно, с дихотомически-веерообразным жилкованием (табл. I, фиг. 4; табл. IV, фиг. 4–6; табл. V, фиг. 5).

2. Парно расположенные на стержне продолговатые перышки, глубоко рассеченные на узкие доли, каждая из которых повторно неглубоко рассечена (табл. I, фиг. 3; табл. V, фиг. 6).

3. Перышки занимают промежуточное положение между *Angaridium potaninii* и *Rhodeopteridium yavorskyi* (табл. IV, фиг. 2а, 3; табл. V, фиг. 1).

4. Перышки занимают промежуточное положение между *Angaridium potaninii* и *Paragondwanidium petiolatum* (табл. I, фиг. 2а, 6, 7а, 8а; табл. V, фиг. 2а).

В.А. Хахлов считал некоторые крайне изрезанные формы *Angaridium* тождественными экземпляру, приведенному М.Д. Залесским [1918, табл. 36, фиг. 3, 3ф] как *Sphenopteris erosoides* Zalessky. На своем более представительном материале он отнес этот вид к роду *Psygmyphyllum* Schimper [Хахлов, 1934, фиг. 4 и 7].

Другая группа с крупными цельными или неглубоко расчлененными перышками отнесена нами к видам *Angaridium mongolicum* и *A. submongolicum*, между которыми также нет отчетливых границ (табл. I, фиг. 1; табл. V, фиг. 2б, 3, 7). Изредка в обоих местонахождениях встречается *Rhodeopteridium yavorskyi* (табл. III, фиг. 1–3, 6).

Таблица 1

Сравнение состава флористических комплексов Камешковского разреза и кровли пласта Украинского

Виды	Камешковский разрез	Кровля пласта Украинского
<i>Koretrophyllites vulgaris</i> Radczenko		++
<i>K. mungaticus</i> Radczenko		++
<i>Dichophyllites</i> cf. <i>karagandensis</i> Borsuk	+	+
<i>Paracalamites</i> cf. <i>crassus</i> Gorelova		+
<i>Paracalamites</i> sp.	+	+
<i>Phyllothea</i> sp.	+	+
<i>Angaridium</i> ex gr. <i>potaninii</i> (Schmalhausen) Zalesky	+++	+++
<i>A. (?) tenuis</i> Gorelova	+	+
<i>A. mongolicum</i> Zalesky	+	+
<i>A. submongolicum</i> Neuburg	++	++
<i>Rhodopteridium yavorskyi</i> (Radczenko) S. Meyen	+	+
<i>Paragondwanidium</i> cf. <i>petiolatum</i> (Neuburg) S. Meyen		+
<i>P. aff. odontopteroides</i> (Zalesky) S. Meyen		+
<i>Angaropteridium tyrganicum</i> Zalesky	+	+
<i>A. cardiopteroides</i> (Schmalgausen) Zalesky		+
<i>Angaropteridium</i> sp.	+	+
<i>Neuropteris tomiensis</i> (Zalesky) Radczenko	+++	
<i>Neuropteris</i> sp.		+
<i>Dicranophyllum</i> sp.		+
<i>Cordaitea</i> cf. <i>indeterminatus</i> Gluchova	+	
<i>Cordaitea</i> sp.	++	++
<i>Rufloria</i> (<i>Praerufloria</i>) <i>theodorii</i> (Tchirkova et Zalesky) S. Meyen	+	+
<i>Gaussia</i> sp.	+	
<i>Angarocarpus ovoideus</i> Kovbasina	+	+
<i>A. cf. ungensis</i> (Zalesky) Radczenko	+	+
<i>Angarocarpus fusiformis</i> (Tchirkova) Radczenko	+	
<i>Samaropsis mungatica</i> Neuburg		+
<i>S. siberiana</i> Zalesky		+
<i>Martjanowskia angarica</i> Radczenko	+	
<i>Lepidodendron (?) vasiuchitschevii</i> Neuburg		+
<i>Ленудофиты</i>	+	+

Серия *Abacanidium* [Игнатьев, Мосейчик, 2015] в Камешковском разрезе представлена разветвленными вайями со своеобразными перышками, не отличимыми по форме от рода *Neuropteris*, а по дихотомически-веерообразному жилкованию сходными с родом *Angaropteridium* Zalesky (их описание см. ниже). Изучение изменчивости листьев показало, что в прикреплении находятся перышки как без срединной жилки, так и с пучком срединных жилок, протягивающихся до середины перышка. Этот признак, вероятно, является вариабельным. Такие листья ранее В.А. Хахлов относил к роду *Angaropteridium* и, возможно, С.Г. Горелова тоже. Экземпляры практически не отличимые от *Neuropteris tomiensis* и отнесены нами к этому виду (табл. II, фиг. 1, 4; табл. VI, фиг. 1–3; табл.

VII, фиг. 1–3; табл. VIII, фиг. 1; описание см. ниже). В кровле пласта Украинского они редки.

Представители рода *Angaropteridium* в Камешковском разрезе встречаются редко, чаще в кровле пласта Украинского, где в ряде случаев у них наблюдались дорзальные желобки – вместилища устьиц между жилками [Пороховниченко, Зарипова, 2015].

Кордаитантовые обычны для обоих местонахождений (табл. I, фиг. 26, 86; табл. II, фиг. 6). Среди них преобладает род *Cordaitea* Unger, а прэруфлории *Rufloria theodorii* встречаются очень редко. Среди членистостебельных заметное место занимают представители рода *Dichophyllites* Borsuk, обладающие длинными очень тонкими и частично дихотомизирующими листьями (табл. III, фиг. 4, 5, 7, 8). Примечатель-

но, что в обоих местонахождениях обнаружен вид семян *Angarocarpus ungensis*, распространенный в алыкаевском горизонте (табл. II, фиг. 7). Замечено, что в одних и тех же образцах совместно находятся *Neuropteris* и *Angaridium*, *Cordaitea* и *Angaridium*. Членистостебельные

совместно с другими видами почти не встречаются.

В коллекции, к сожалению, не сохранился экземпляр, отнесенный В.А. Хахловым к новому роду и виду плауновидных *Kaesodendron sibiricum* [Хахлов, 1934, табл. III, фиг. 9].

Описание растительных остатков

Под *Neuropteris Sternberg*

Neuropteris tomiensis (Zalessky) Radczenko

Табл. II, фиг. 1, 4; табл. VI, фиг. 1–3;

табл. VII, фиг. 1–4; табл. VIII, фиг. 1

Cardiopteris tomiensis: Залесский, 1933а, фиг. 17; 1933б, с. 1221.

Cardiopteris (*Cardioneura*) *tomiensis*: Zalessky, 1934, с. 1110.

Cardioneura tomiensis: Zalessky, Tschirkowa, 1937, фиг. 9; Нейбург, 1948, с. 147–148, табл. XXXII, фиг. 9, 10.

Angaropteridium neuropteroides (nomen nudum): Хахлов, 1932, с. 24–25.

Angaropteridium neuropteroides: Хахлов, 1934, с. 8–9, фиг. 13, 24; 1937, с. 34, фиг. 29.

Neuropteris tomiensis: Радченко, 1955, с. 109–111, рис. 131, 132; Горелова и др., 1973а, с. 104; 1973б, табл. 26, фиг. 5–7.

Neuropteris orientalis: Горелова, Батяева, 1988, табл. XXVI, фиг. 1, 2.

Описание. Вид представлен отпечатками дисперсных перышек и фрагментами облиственных осей, образующих на образцах многослойные скопления (табл. VI, фиг. 1). На двух образцах видна ось (ветвь последнего порядка?) шириной около 6 мм, к которой спирально под углом около 75° прикрепляются дваждыперистые папоротниковидные листья с рахисом около 2 мм шириной; последний разделяется единожды под углом примерно 50° (табл. VI, фиг. 1–3; табл. VII, фиг. 1, 2).

Отпечаток ветви последнего порядка рельефный, несет расположенные по спирали следы от уходящих в породу стержней листьев (табл. VI, фиг. 2; табл. VII, фиг. 2).

Стержни перьев последнего порядка у всех экземпляров часто изогнуты и покрыты продольной ребристостью, которая, возможно, связана с прохождением приповерхностных механических тканей (табл. II, фиг. 1, 4; табл. VIII, фиг. 1).

Перья последнего порядка длинные, параллельнокрайние. Перышки прикрепляются к

стержню короткой суженной частью своего основания почти супротивно, под прямым или под острым углом, обычно тесно соприкасаясь друг с другом, иногда разреженно (табл. II, фиг. 1). Длина перышек 10–15 мм, ширина 3–6 мм. Микроструктурные особенности перышек не выражены.

Для перышек характерно кардиоптероидное жилкование (табл. V, фиг. 3, 5). Из стержня в перышко входит, видимо, три равносильные жилки. Разделение жилок происходит неравномерно: боковые жилки делятся с самого основания, дугообразно отгибаются и выходят в края, а центральные – более прямые, реже разделяются и в нижней части перышек могут следовать компактным пучком (табл. II, фиг. 1, 4; табл. VII, фиг. 3, 4). По толщине в разных зонах перышек жилки примерно одинаковые.

Встречаются и промежуточные перышки округлых и широкоовальных очертаний, по облику и жилкованию весьма сходные с дисперсными перышками, относимыми к *Cardiopteridium parvulum*.

В образцах со скоплениями фрагментов вайй разных экземпляров и в пределах одного пера наблюдаются значительные вариации перышек, которые можно рассматривать как внутривидовую изменчивость (табл. VI, фиг. 1). По очертаниям они цельнокрайние, асимметричные, удлиненные, ланцетовидного, вытянуто-треугольного, реже языковидного очертания, некоторые из них бывают с подогнутыми краями и выпуклой серединой или слегка серповидно изогнутые. Верхушки узко- или широкозакругленные; основания асимметричные, сердцевидно вырезанные с развитыми ушками, причем одно из ушек более крупное и иногда налегает на стержень пера.

Рассматривая изменчивость перышек, можно заметить, что наиболее устойчивыми их признаками является жилкование, удлиненная форма, наличие асимметричных ушек у перышек. У распластанных на породе перышек нет признаков средней жилки, а в частично свернутых и серповидно изогнутых перышках в нижней их части

намечается компактный пучок жилок. Очертания верхушек перышек изменчивы.

В данной статье даны фотографии образцов, изображенных В.А. Хахловым [1934] при описании вида (табл. VI, фиг. 1; табл. VIII, фиг. 1).

Сравнение и замечания. Выделение нового вида *Angaropteridium neuropteroides* В.А. Хахлов [1932, 1934] обосновывал тем, что в определенных горизонтах Западной Сибири весьма распространены формы, у которых перышки по очертаниям сходны с родом *Neuropteris*, а по веерообразной нервации с родом *Angaropteridium*, а также указывал на их большое сходство с *Neurogamopteris cardiopteroides* (Schmalhausen) Zalesky, описанным из Тарбагая. Однако, вид *Angaropteridium neuropteroides* из-за отсутствия указаний на голотип, поверхностности описания и некачественных изображений в дальнейшем игнорировался исследователями.

Почти одновременно с В.А. Хахловым сходные формы выделены М.Д. Залесским [1933а, б] в качестве нового вида *Cardiopteris tomiensis* Zalesky, а затем отнесены к новому роду *Cardioneura* Zalesky et Tchirkova [1937].

Позже морфологически сходные отпечатки, происходящие из верхов острогской свиты Камешковского местонахождения, описывались как *Neuropteris tomiensis* (Zalesky) Radczenko и *N. orientalis* Radczenko [Радченко, 1955; Горелова и др., 1973а, б].

По строению вайи, форме пера, перышек и их жилкованию, наличию промежуточных перышек

рассматриваемые экземпляры соответствуют роду *Neuropteris* и значительно отличаются от представителей родов *Angaropteridium* и *Abacaniidum* Radczenko, emend. Durante.

Рассматриваемые экземпляры обладают признаками, общими для группы ангарских невроптерид: *Neuropteris izylensis* (Tchirkova) Neuburg, *N. orientalis* и *N. tomiensis*, – почти супротивным прикреплением перышек, их удлинённой формой, асимметричностью ушек, кардиоптероидным жилкованием без обособления центральной жилки. Другие признаки (толщина и густота жилок, изогнутость перышек и форма верхушек) иногда изменчивы в пределах одного пера, могут зависеть от сохранности и рассматриваться как внутривидовая изменчивость. Не исключена возможность принадлежности всех перечисленных видов к одному естественному виду.

По полиморфизму перышек описываемый вид сходен с *Neuropteris izylensis*, но отличается отсутствием опушения волосками и округлой формой промежуточных перышек, но опушение может быть обусловлено лучшей сохранностью. От *N. orientalis*, известного из Камешковского обнажения, вид отличается дваждыперистым строением вайи и меньшими размерами. С другими известными видами рода *Neuropteris* различия более существенные.

Распространение. Средний карбон Кузбасса.

Местонахождение. Кузнецкий бассейн, Томь-Усинский район, прав. берег р. Томь, выше д. Камешок.

Обсуждение

Относительно флористического комплекса, выделенного С.Г. Гореловой [Бетехтина, Горелова, 1975] до пласта Камешковского (или ее второго фитогоризонта), характеризующего казовский горизонт, возникают вопросы по его составу. Характерными для этого комплекса являются «*Rhodea yavorskyi*» и «*Caenodendron neuburgianum*», по появлению которых в разрезе Майзас прослежена нижняя граница казовского горизонта, распространяемая и на Камешковский разрез. По сопутствующей ассоциации видов *Angaropteridium* с этими таксонами выделен «флористический корреляционный слой», прослеженный во многих разрезах Кузбасса и за его пределами [Бетехтина, Горелова, 1988].

Однако экземпляр, обозначенный как *Caenodendron neuburgianum* [Горелова и др., 1973б, табл. 3, фиг. 1; Бетехтина, Горелова, 1975,

табл. VIII, фиг. 1, 2], по признакам не соответствует ключу для определения этого вида, приведенному самой С.Г. Гореловой, и внешне напоминает род *Tomiodendron* Radczenko. На то, что род *Caenodendron* Zalesky не имеет четко выраженных диагностических признаков и требует полного пересмотра, указывал С.В. Мейен [1990; Meyen, 1976].

Вид «*Rhodea yavorskyi*» еще слабо изучен и определяется, в основном, по небольшим фрагментам, очень напоминающим сильно рассеченные листовые пластинки, принадлежащие *Angaridium*. Разнообразие видов *Angaropteridium*, выявленное в комплексе только по перышкам и без указания способа их прикрепления, достаточно формально.

Следует отметить, что одни и те же виды, включая кордаиты, повторяются по разрезу сви-

ты в интервале от ее основания до кровли пласта Камешковского [Бетехтина, Горелова, 1975]. Это наводит на мысль о существовании складки, о которой изначально писал В.А. Хахлов [1932], и, возможно, ошибочном определении положения слоев Н.П. Таракановой из-за выклинившегося угольного пласта по простирацию. В любом случае, исходя из сравнения Камешковского флористического комплекса с комплексом кровли пласта Украинского, присутствия в том и другом новых групп растений (разных видов *Angaridium*, *Cordaites*, *Neuropteris* и *Dichophyllites*) и отсутствия древних лепидофитов, можно предположить, что более вероятен раннемазуровский возраст «каезовского» горизонта в этой части обнажения, что не противоречит и данным по фауне неморских двустворок [Бетехтина, Горелова, 1975].

В стратотипе острогской подсерии в Кемеровском районе верхняя граница каезовского горизонта (и острогской подсерии) проводится по подошве первого пласта рабочей мощности Украинского, выше которого появляется птеридоспермово-кордаитовая флора. Эта граница распространяется на другие районы Кузбасса, где приравнивается к первому крупному угольному пласту. Поскольку начало углеобразования в Кузбассе происходило неодновременно, то и эти границы в разрезах разных районов Кузбасса не синхронные. Поскольку отличительных признаков и четких критериев «каезовского» флористического комплекса, как показано, в стратотипе каезовского горизонта нет, и он идентифицируется в разрезах по отдельным таксонам, то может «распознаваться» в отложениях в широком стра-

тиграфическом диапазоне, поэтому положение «каезовского» горизонта неопределенно и его существование может быть поставлено под сомнение.

Камешковский разрез сопоставляется со «строительными песчаниками» в стратотипе острогской подсерии по положению в разрезе. По литологии «строительные песчаники» отчетливо отделяются от нижележащих «мощных аргиллитов» с морской фауной, возраст которой датируется в широком диапазоне: от раннего карбона до ранней перми [Звонарев, 1971]. Они характеризуют наступление иных условий осадконакопления, которые могли начаться и в раннемазуровское время. Соответственно, граница между острогской и нижнебалахонской подсериями в стратотипе подсерий может быть понижена относительно пласта Украинского и проводиться по смене пород – по последней пачке переслаивания сероцветных песчаников, алевролитов, углистых аргиллитов и угля, имеющих мазуровский облик.

В майзасском комплексе наиболее характерными евсеевскими видами являются *Chacassopteris concinna* и *Cardiopteridium parvulum* (к сожалению, С.Г. Горелова не приводит изображение первого вида). Если предположение о мазуровском возрасте всей или большей части Камешковского разреза верно, то к каезовскому (в случае его подтверждения) или к евсеевскому горизонту будет относиться разрез или его часть по р. Майзас, отложения которого С.Г. Горелова [1962; Бетехтина, Горелова, 1975] относил к флоре к евсеевской свите, а флору – к первому фитогоризонту.

Выводы

По составу и соотношению таксонов Камешковский комплекс вполне сопоставляется с комплексом кровли пласта Украинского северной части Кузбасса. Ядро обоих комплексов составляют разные виды *Angaridium*, *Cordaites*, *Neuropteris* и *Dichophyllites*, знаменующие начало нового птеридоспермово-кордаитового этапа развития флоры Ангарида, а также реликты в виде *Angarodendron* и *Rhodeopteridium*. Это свидетельствует о выравнивании палеогеографиче-

ских обстановок и изохронности в развитии флор северного и южного районов Кузбасса в раннемазуровское время.

Первое появление в Камешковском разрезе *Cordaites* вместе с *Neuropteris* приурочено к середине разреза, что является основанием для перемещения нижней границы мазуровского горизонта по крайней мере в середину разреза и отнесение флороносных отложений на данном этапе к нижнемазуровскому подгоризонту.

Благодарности

Исследование выполнено в рамках темы Государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 0721-2020-0041 (фотографирование, составление фототаблиц) и при поддержке гранта Российского научного фонда № 22-77-10045 (палеоботанические определения, текст, рисунки).

Литература

- Бетехтина О.А., Горелова С.Г.* К вопросу об «острогской свите» Кузбасса // Тр. ИГиГ СО АН СССР. – 1975. – Вып. 220. – С. 93–105.
- Геология месторождений угля и горючих сланцев. Т. 7. Кузнецкий, Горловский бассейны и другие угольные месторождения Западной Сибири / Ред. *В.И. Яворский, Э.М. Сендерзон*. – М.: Недра, 1969. – 910 с.
- Горелова С.Г.* Фитостратиграфия острогской свиты Кузнецкого бассейна // Вестн. Зап.-Сиб. и Новосибир. геол. управлений. № 3. – Новосибирск, 1962. – С. 46–54.
- Горелова С.Г., Батяева С.К.* Растения // *И.Т. Журавлева, В.И. Ильина* (ред.). Верхний палеозой Ангариды. – Новосибирск: Наука, 1988. – С. 71–80.
- Горелова С.Г., Меньшикова Л.В., Халфин Л.Л.* Фитостратиграфия и определитель растений верхнепалеозойских угленосных отложений Кузнецкого бассейна. Ч. I. – Кемерово, 1973а. – 168 с. (Тр. СНИИГГиМС. Вып. 140.)
- Горелова С.Г., Меньшикова Л.В., Халфин Л.Л.* Фитостратиграфия и определитель растений верхнепалеозойских угленосных отложений Кузнецкого бассейна. Ч. II. – Кемерово, 1973б. – 114 с. (Тр. СНИИГГиМС. Вып. 140.)
- Игнатъев И.А., Мосейчик Ю.В.* К надродовой систематике птеридоспермов карбона Ангариды // Палеобот. временник. – 2015. – Вып. 2. – С. 191–201.
- Залесский М.Д.* Палеозойская флора ангарской серии // Тр. Геол. ком. Нов. сер. – 1918. – Вып. 174. – С. 1–76.
- Залесский М.Д.* О новых ископаемых растениях антраколитовой системы Кузнецкого бассейна. I // Изв. АН СССР. Отд. матем. и ест. наук. – 1933а. – № 8. – С. 1213–1258.
- Залесский М.Д.* О подразделении и возрасте антраколитовой системы Кузнецкого бассейна на основании ископаемой флоры // Изв. АН СССР. Отд. матем. и ест. наук. – 1933б. – № 4. – С. 597–630.
- Звонарев И.Н.* К истории формирования Кузнецкого бассейна в нижнекаменноугольное время // Ископаемые угли Сибири и методы их изучения. – Новосибирск, 1971. – С. 18–35.
- Мейен С.В.* Каменноугольные и пермские лепидофиты Ангариды // *С.В. Мейен*. Теоретические проблемы палеоботаники. – М.: Наука, 1990. – С. 76–124.
- Нейбург М.Ф.* Верхнепалеозойская флора Кузнецкого бассейна. – Л.: Изд-во АН СССР, 1948. – 343 с.
- Пороховниченко Л.Г.* К палеоботанической характеристике каезовского горизонта Кузбасса (средний карбон) // Современные проблемы географии и геологии. – Томск, 2014. – С. 697–702.
- Пороховниченко Л.Г.* Новые данные по флоре каезовского горизонта Кузбасса // Верхний палеозой России. Современная стратиграфия: методы и приложения. – Казань, 2024. – С. 72.
- Пороховниченко Л.Г.* Новые данные по каменноугольной флоре Кузнецкого бассейна // Фундаментальные основы палеонтологии: теория и практика. Тр. LXXI сес. Палеонтол. об-ва при РАН. – СПб.: Институт Карпинского, 2025. – С. 123–124.
- Пороховниченко Л.Г., Зарипова А.Д.* Особенности эпидермального строения листьев некоторых *Angaropteridium* Zalesky из карбона Кузбасса и их экоморфологическая интерпретация // Палеобот. временник. – 2015. – Вып. 2. – С. 202–206.
- Радченко Г.П.* Руководящие формы верхнепалеозойской флоры Саяно-Алтайской области // Атлас руководящих форм ископаемых фауны и флоры Западной Сибири. Т. 2. – М.: Госгеолтехиздат, 1955. – С. 42–154.
- Решение Всесоюзного совещания по разработке унифицированных схем докембрия, палеозоя и четвертичной системы Средней Сибири. Средний и верхний палеозой. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1982. – 129 с.
- Сухов С.В.* Семена позднепалеозойских растений Средней Сибири. – Л.: Недра, 1969. – 264 с. (Тр. СНИИГГиМС. Вып. 64.)
- Хахлов В.А.* Геологический разрез продуктивной толщи в юго-восточной части Кузбасса // Изв. Зап.-Сиб. геол.-развед. треста. – 1932. – Т. XII. – Вып. 2. – С. 3–54.
- Хахлов В.А.* Палеоботаническое обоснование новой стратиграфической схемы Кузбасса. – Новосибирск: ГНТГИ ОНТИ, 1934. – С. 3–28.
- Хахлов В.А.* О стратиграфии угленосных отложений Кемеровского района Кузбасса // Тр. Томск. ун-та. – 1935. – Т. 88. – С. 1–27.
- Meyen S.V.* Carboniferous and Permian lepidophytes of Angaraland // *Palaeontographica* B. – 1976. – Bd. 157. – S. 112–157.
- Zalesky M.D.* Sur quelques végétaux fossiles nouveaux du terrain houiller du Donetz // Изв. АН СССР. Сер. 7. – 1934. – С. 1105–1117.
- Zalesky M.D., Tschirkowa H.Th.* Phytostatische Untersuchungen im Bereich der Kohlenführenden Schichten der Permischen Becken von Kusnezsk und von Minussinsk in Sibirien // *Palaeontographica* B. – 1937. – Bd. LXXXII. – Lief. 5–6. – S. 172–203.

Объяснения к фототаблицам

Материал хранится в палеонтологическом музее Томского государственного университета
Длина линейки 1 см

Таблица I

Фиг. 1. *Angaridium mongolicum* Zalessky, обр. № 29/20; Кузнецкий бассейн, Томь-Усинский район, в 0,8 км выше ж/д станции Чульжан, Камешковский разрез.

Фиг. 2. Обр. № 29/47; там же: *a* – *Angaridium* ex gr. *potaninii* (Schmalhausen) Zalessky, тип 4; *b* – *Rufioria* cf. *theodori* (Tchirkova et Zalessky) S. Meyen.

Фиг. 3. *Angaridium* ex gr. *potaninii* (Schmalhausen) Zalessky, тип 2, обр. № 29/34; там же.

Фиг. 4. *Angaridium* (?) sp., тип 1, обр. № 29/100; там же.

Фиг. 5. Обр. № 29/32; там же: *a* – *Angaridium* sp.; *b* – *Angaridium* ex gr. *potaninii* (Schmalhausen) Zalessky, тип 4, перышко.

Фиг. 6. *Angaridium* ex gr. *potaninii* (Schmalhausen) Zalessky, тип 4, обр. № 29/31; там же.

Фиг. 7. Обр. № 36/187; там же: *a* – *Angaridium* ex gr. *potaninii* (Schmalhausen) Zalessky, тип 4; *b* – *Neuropteris* sp., промежуточное перышко; *в* – *Neuropteris* sp., перышки.

Фиг. 8. Обр. № 29/28; там же: *a* – *Angaridium* ex gr. *potaninii* (Schmalhausen) Zalessky, тип 4; *b* – *Cordaites* sp.

Таблица II

Фиг. 1. *Neuropteris tomiensis* (Zalessky) Radczenko, обр. № 36/43; Кузнецкий бассейн, Томь-Усинский район, в 0,8 км выше ж/д станции Чульжан, Камешковский разрез.

Фиг. 2. Обр. № 29/21; там же: *a* – *Angaridium* ex gr. *potaninii* (Schmalhausen) Zalessky, тип 4; *b* – *A. submongolicum* Neuburg.

Фиг. 3. *Angaridium potaninii* (Schmalhausen) Zalessky, обр. № 29/101; там же.

Фиг. 4. *Neuropteris tomiensis* (Zalessky) Radczenko, обр. № 29/102; там же.

Фиг. 5. *Angaridium* ex gr. *potaninii* (Schmalhausen) Zalessky, тип 4, обр. № 36/201; Кузнецкий бассейн, Кемеровский район, окр. г. Кемерово, кровля пласта Украинского.

Фиг. 6. *Cordaites* sp., обр. № 29/37; Кузнецкий бассейн, Томь-Усинский район, в 0,8 км выше ж/д станции Чульжан, Камешковский разрез.

Фиг. 7. *Angarocarpus ungensis* (Zalessky) Radczenko; обр. 29/24; там же.

Таблица III

Фиг. 1. *Rhodeopteridium yavorskyi* (Radczenko) S. Meyen, обр. № 36/212, фрагмент пера; Кузнецкий бассейн, Кемеровский район, окр. г. Кемерово, кровля пласта Украинского.

Фиг. 2. *Rhodeopteridium yavorskyi* (Radczenko) S. Meyen, обр. № 36/213, редуцированное перо; Кузнецкий бассейн, Томь-Усинский район, в 0,8 км выше ж/д станции Чульжан, Камешковский разрез.

Фиг. 3. *Rhodeopteridium yavorskyi* (Radczenko) S. Meyen, обр. № 36/210; Кузнецкий бассейн, Кемеровский район, окр. г. Кемерово, кровля пласта Украинского.

Фиг. 4. *Dichophyllites* aff. *karagandensis* Borsuk, обр. № 36/50; Кузнецкий бассейн, Томь-Усинский район, в 0,8 км выше ж/д станции Чульжан, Камешковский разрез.

Фиг. 5. *Dichophyllites* aff. *karagandensis* Borsuk, обр. № 36/49, дихотомически разветвленные листья; там же.

Фиг. 6. *Rhodeopteridium yavorskyi* (Radczenko) S. Meyen, обр. № 36/209, редуцированное перо; там же.

Фиг. 7, 8. *Dichophyllites* aff. *karagandensis* Borsuk, обр. № 36/44, дихотомически разветвленные листья; Кузнецкий бассейн, Кемеровский район, окр. г. Кемерово, кровля пласта Украинского.

Таблица IV

Фиг. 1. *Angaridium potaninii* (Schmalhausen) Zalessky, обр. № 36/94; Кузнецкий бассейн, Кемеровский район, окр. г. Кемерово, кровля пласта Украинского.

Фиг. 2. *Angaridium* ex gr. *potaninii* (Schmalhausen) Zalessky, обр. № 36/79; там же: *a* – тип 3; *b* – тип 4.

Фиг. 3. *Angaridium* ex gr. *potaninii* (Schmalhausen) Zalessky, тип 3, обр. № 36/69; там же.

Фиг. 4. *Angaridium* ex gr. *potaninii* (Schmalhausen) Zalessky, тип 1, обр. № 36/106; там же.

Фиг. 5. *Angaridium* ex gr. *potaninii* (Schmalhausen) Zalessky, тип 1, обр. № 36/207; там же.

Фиг. 6. *Angaridium* ex gr. *potaninii* (Schmalhausen) Zalessky, тип 1, обр. № 36/208; там же.

Таблица V

Фиг. 1. Обр. № 36/105; Кузнецкий бассейн, Кемеровский район, окр. г. Кемерово, кровля пласта Украинского: *a* – *Angaridium* ex gr. *potaninii* (Schmalhausen) Zalessky, тип 3; *b* – *Dicranophyllum* (?) sp.

Фиг. 2. Обр. № 36/123; там же: *a* – *Angaridium* ex gr. *potaninii* (Schmalhausen) Zalessky, тип 4; *b* – *A. submongolicum* Neuburg.

Фиг. 3. *Angaridium submongolicum* Neuburg, обр. № 36/116; там же.

Фиг. 4. *Angaridium submongolicum* Neuburg, обр. № 36/130; там же.

Фиг. 5. *Angaridium* ex gr. *potaninii* (Schmalhausen) Zalesky, тип 1, обр. № 36/200; там же.

Фиг. 6. *Angaridium* ex gr. *potaninii* (Schmalhausen) Zalesky, тип 2, обр. № 36/131; там же.

Фиг. 7. *Angaridium submongolicum* Neuburg, обр. № 36/125; там же.

Таблица VI

Фиг. 1–3. *Neuropteris tomiensis* (Zalessky) Radczenko, обр. № 29/40; Кузнецкий бассейн, Томь-Усинский район, в 0,8 км выше ж/д станции Чульжан, Камешковский разрез: 1 – скопление вай; 2 – ось; 3 – та же ось с отходящей вайей.

Таблица VII

Фиг. 1. *Neuropteris tomiensis* (Zalessky) Radczenko, вайя в прикреплении к оси, обр. № 10/1; Кузнецкий бассейн, Томь-Усинский район, в 0,8 км выше ж/д станции Чульжан, Камешковский разрез.

Фиг. 2. *Neuropteris tomiensis* (Zalessky) Radczenko, фрагмент вайи, обр. № 29/40; там же.

Фиг. 3. *Neuropteris tomiensis* (Zalessky) Radczenko, фрагмент вайи, обр. № 36/187; там же.

Таблица VIII

Фиг. 1. *Neuropteris tomiensis* (Zalessky) Radczenko, обр. № 36/192; Кузнецкий бассейн, Томь-Усинский район, в 0,8 км выше ж/д станции Чульжан, Камешковский разрез.

Palaeobotanical characteristics of the stratotype of the Kaезovsky Horizon (Middle Carboniferous of Kuzbass) according to V.A. Khakhlov's collections (1931)

L.G. Porokhovnichenko

National Research Tomsk State University, Lenin ave. 36, 634050 Tomsk, Russia

Kazan (Volga Region) Federal University, Kremlevskaya str. 4/5, 420008 Kazan, Russia

A revision of V.A. Khakhlov's palaeobotanical collections from the stratotype of the Kaезovsky Horizon of Kuznetsk Bassin (Kameshkovsky section, Tom-Usinsk district) has been carried out. As a result, new data were obtained on the composition of the Kameshkovsky floral complex. Its comparison with the floral complex of the roof of the Ukrainian coal seam (Mazurovsky Horizon) of the Kemerovo district of Kuzbass was carried out. The common features for the both complexes are the following: 1) the appearance of *Angaridium*, *Cordaite*, *Neuropteris*, and *Dichophyllites*, marking the beginning of the pteridosperm-cordaite stage in the development of the Angaran flora; 2) the presence of such relics as *Angarodendron* and *Rhodeopteridium*, which gradually end their existence at this stage. It is shown that the flora of the upper half of the Kameshkovsky section corresponds to the lower part of the Mazurovsky Horizon.

