

Пермская флора Западного Верхоянья и ее значение для стратиграфии верхнепалеозойских отложений Средней Сибири

Л.Г. Пороховниченко

Национальный исследовательский Томский государственный университет,
634050 Томск, пр. Ленина 36
paleomuz@ggf.tsu.ru

Введение

Разрез верхнего палеозоя Верхоянья уникален для стратиграфии континентальных отложений Сибири, поскольку сложен циклически чередующимися морскими и континентальными отложениями, содержащими фауну и растительные остатки. Привязка морских горизонтов Верхоянья по ортостратиграфическим группам фауны к Международной стратиграфической шкале (МСШ) дает возможность определить возраст заключенных между ними флористических комплексов и путем межрегиональных корреляций уточнить возраст флор других районов Сибири, в которых полностью отсутствуют морские отложения.

В 2000-ные годы межинститутской группой исследователей, преимущественно сотрудниками СНИИГГиМС (Новосибирск), ИГАБМ СО РАН (Якутск) и СВКНИИ ДВО РАН (Магадан), комплексно изучены опорные разрезы карбона и перми Верхоянья и собраны обширные палеонтологические коллекции. Установлен возраст отдельных морских горизонтов, создана модель осадконакопления для всех этапов формирования верхоянского терригенного комплекса [Будников, 2002; Будников и др., 2003, 2009, 2011; Бяков и др., 2016; Горяев и др., 2011; Клец и др., 2001; Кутыгин, 2016; Кутыгин и др., 2002, 2003, 2010].

Полученные таким образом новые данные о возрасте морской фауны и геологическом строении Верхоянья свидетельствуют о присутствии верхней перми в его разрезах, что не согласуется с палеоботаническими выводами последних десятилетий. В частности, М.В. Дуранте [2010] предполагала, что в большинстве разрезов Верхоянья отсутствует значительная

часть отложений верхнего отдела перми, которые в эталонном для Ангарской области разрезе Кузбасса характеризуются комплексом сульцивных кордайтов и отсутствием руфлорий. Согласно сложившимся представлениям, флора кольчугинской серии Кузбасса разделяется на два последовательных комплекса, рубеж между которыми проводится по исчезновению руфлорий и распространению листьев рода *Cordaites* Unger с сульцивным жилкованием. Это происходит на границе ильинской и ерунаковской подсерий, сопоставляемой М.В. Дуранте с границей среднего и верхнего отделов перми [Мейен, 1966; Дуранте, 2013]. Присутствие в Верхоянье руфлорий в верхних слоях имтачанская свиты, венчающей местный разрез перми, являлось основным аргументом в пользу регионального перерыва между пермью и триасом, соответствующего большей части верхнего отдела перми и ерунаковской подсерии Кузбасса [Дуранте, Израилев, 1977; Дуранте, 2010, 2013].

Ранее А.Н. Толстых [1974] объединила растительные остатки из верхних пермских деленжинской и дулгалахской свит Западного Верхоянья в один верхнепермский комплекс (при двучленном делении пермской системы) с условным выделением двух различных фитоценозов. Согласно ее данным, большинство видов, встречающихся в верхней части деленжинской свиты, распространены во всех горизонтах верхней перми Верхоянья. Деленжинскую свиту А.Н. Толстых сопоставляла с ильинской подсерии Кузбасса и с чапкоктинской подсвитой пеляткинской свиты Тунгусского бассейна, а дулгалахскую – с ерунаковской подсерии Кузбасса и с дегалинской свитой Тунгусского бассейна.

Описания и изображения установленных в перми Западного Верхоянья видов растений приведены только в монографии А.Н. Толстых [1974]. В основном в ней описаны доминирующие в пермских комплексах виды кордайтантовых, отнесенные по сложившейся традиции к роду *Noeggerathiopsis* Feistmantel, к которому, как показал С.В. Мейен [1963, 1966], не могут быть отнесены листья ангарских кордайтов.

Позднее в практике отечественных палеоботаников стало практически общепринятым, что все ранее включенные в состав рода *Noeggerathiopsis* ангарские виды должны распределяться между родами *Cordaites* и *Rufloria* Meyen, в зависимости от наличия или отсутствия у их типового материала (прежде всего, голотипов) дорзальных желобков – вместилищ устьиц на нижней поверхности листьев. При этом зачастую возникали ситуации, когда голотип и остальные оригиналы одного вида бывшего *Noeggerathiopsis* должны были относиться к разным родам, и в таких случаях какая-то часть материала оставалась за пределами систематики.

К сожалению, собранные А.Н. Толстых коллекции верхоянских кордайтантовых, хранящиеся в Якутске, в дальнейшем не были пересмотрены на предмет установления родовой принадлежности видов, отнесенных к *Noeggerathiopsis*, и какая-то часть этого материала не учитывалась при щитировании состава флористических комплексов. Кроме того, макрофлористические комплексы из Верхоянья сопоставлялись в основном

с комплексами Кузбасса, лучше изученными и более полными по составу, а не с территориально более близкими флорами Тунгусского бассейна и Таймыра, имеющими местную специфику. В частности, на палеоботаническом коллоквиуме, прошедшем в Новосибирске в 1992 году, комплексы растительных остатков из ключевых разрезов Западного Верхоянья были сопоставлены с комплексами Кузбасса [Решение..., 1996]. При этом и в том, и в другом районах было отмечено присутствие флор смешанного состава в пограничных отложениях карбона и перми и отделов перми (при двучленном делении пермской системы).

Просмотр автором в 2007 году монографических коллекций кордайтов из Тунгусского бассейна и Западного Таймыра к опубликованным работам Г.П. Радченко, Н.А. Шведова, Ю.Г. Гора, Н.Г. Вербицкой и С.В. Мейена, хранящихся в ЦНИГР-музее (Санкт-Петербург) и ГИН РАН (Москва), показал гораздо большее разнообразие тунгусских видов, чем считалось ранее. В ряде случаев описанные и изображенные в работах экземпляры одного вида *Noeggerathiopsis* в действительности относятся к разным родам, а некоторые виды *Rufloria* включают экземпляры с различными микроструктурными характеристиками и являются сборными.

Целью настоящей работы является уточнение состава флористических комплексов Западного Верхоянья (на материале разреза Правая Галочка) и сопоставление их с более изученными комплексами западной части Тунгусского бассейна.

Материал и местонахождения

Палеоботаническая коллекция под № 143 происходит из отложений, обнажающихся по ручью Правая Галочка, находящемуся в бассейне р. Дьянышка в Западном Верхоянье. Подробный геологический разрез с литологической колонкой, выделением морских и континентальных фаций, трансгрессивно-регressiveных циклов и указанием положений слоев с фауной и флорой был составлен И.В. Будниковым и Р.В. Кутыгиным в 2006 году и был предоставлен автору вместе с коллекцией. Нижняя морская часть этого разреза приведена в публикации [Кутыгин и др., 2010]. В основаниях циклов этого разреза находятся морские осадки с фауной иноцерамоподобных двустворок (*Aphanaia*, *Cigarella*, *Praekolymia*), в которых растительные остатки крайне редки или отсутствуют вовсе; остатки

растений встречаются в верхних частях циклов среди угленосных горизонтов. Отложения охватывают все отделы перми без самой верхней ее части (хальпирской свиты) и подразделены на эчийскую, хабахскую, юлэгирскую, амбарскую и кундюдейскую свиты.

Растительные остатки из коллекции № 143 отобраны в интервале от хабахской до кундюдейской свит из 25 местонахождений. Ранее эти материалы были изучены В.Е. Сивчиковым, выделившим три флористических комплекса, что нашло отражение в предварительном заключении и Объяснительной записке к листу Q-52-XXI, XXII Государственной геологической карты Российской Федерации [2008]. Эти же коллекционные материалы в 2013–2016 годах были переданы автору И.В. Будниковым

для определения и сравнения с флорами тунгусского типа.

В качестве эталона для сравнения была взята последовательность флористических комплексов в разрезе верхнего палеозоя на Кайерканском месторождении Норильского района. Он меньше по мощности верхоянского разреза, но послойно охарактеризован растительными остатками, надежно привязанными к конкретным угольным пластам и углезонам [Пороховниченко, 2007, 2013; Подобина, Пороховниченко, 2007]. Многие установленные там по макроморфологическим и

микроструктурным признакам виды кордаитантовых и их сочетания прослежены в пределах других месторождений Норильского района, в паратротипе бургуклинского горизонта по р. Горбиячин, а также во многих разрезах восточной части Тунгусского бассейна [Пороховниченко, 2012, 2017]. В статье автором использована стратиграфическая схема верхнепалеозойских отложений Норильского района, разработанная А.Б. Гуревичем, Н.Г. Вербицкой и др. [1984]. Деление на свиты в разрезе по р. Горбиячин приведены по данным В.К. Баранова и В.И. Будникова [1965].

Палеоботаническая характеристика разреза

Хабахская свита. Первые растительные остатки в разрезе Правая Галочка отмечаются в основании свиты. Непосредственно ниже захоронения растительных остатков залегают морские отложения с фауной, относящиеся к эчийской свите. Выше по разрезу и между флороносными слоями также отмечаются прослои с фауной. В пределах хабахской свиты ископаемые растения собраны из четырех слоев.

Характеристика слоев приводится в последовательности снизу вверх по разрезу с указанием полевой нумерации слоев.

В нижнем слое 1и/06-37 (948 м) руфлории с дорзальными желобками (ДЖ) на нижней поверхности листьев встречаются чаще, чем листья кордаитов без ДЖ.

Преобладают фрагменты крупных и мелких листьев с узкими ДЖ и редким жилкованием. У большинства из них наблюдается резкое сужение листьев к основанию, что позволяет уверенно отнести их к интрапуфлориям (группа характеризуется узкими оттянутыми основаниями и опять же узкими, часто пластичными и неравномерными по ширине ДЖ). Сохранность этих экземпляров не позволяет наблюдать детали микроструктуры (структуре клеточных рядов и орнаментацию), поэтому по внешней морфологии и узким ДЖ они отнесены к *Rufloria ex gr. raskasovae* S. Meyen.

Аляторуфлории (с широкими окаймленными основаниями) представлены многочисленными фрагментами некрупных удлиненных листьев. По внешним очертаниям, довольно узким и рельефным ДЖ и в отсутствие других деталей микроструктуры они могут быть отнесены к видам *Rufloria ex gr. tebenjcovii* (Schwedov) S. Meyen и *R. ex gr. recta* (Neuburg) S. Meyen.

Обнаружены также мелкие фрагменты фитоэпидемии со специфической орнаментацией ДЖ и поверхности листьев, характерной для нового вида, предварительно обозначенного как *Rufloria (Alatorufloria) subplana* sp. nov. и распространенного в Тунгусском бассейне в средней части бургуклинского горизонта и составляющего ядро раннешмидтинского комплекса в Норильском районе.

Род *Cordaites* представлен двумя типами листьев. Первый – с довольно короткими некрупными листьями, по форме близкими к виду *C. latifolius* (Neuburg) S. Meyen, редким жилкованием и плоскими междужильными промежутками. Поскольку «ложные жилки», характерные для *C. latifolius*, не были обнаружены, остатки отнесены к близкому виду *C. aff. magnus* (Schwedov) S. Meyen. Другие мелкие удлиненные листья определены как *C. ex gr. singularis* (Neuburg) S. Meyen.

Среди остатков семян преобладают мелкие *Samaropsis subpatula* Suchov. Встречены также *S. triquetraeformis* Suchov, крупное семя *S. aff. dixonensis* Schwedov и семя с оборванной крылаткой, которое, возможно, принадлежит к роду *Sylvella* Zalessky.

Другие остатки представлены очень мелким чешуевидным листом *Crassinervia* sp. и, возможно, фрагментами *Paraschizoneura* (?) sp.

В вышележащем слое 1и/06-40 (993 м) также распространены *Rufloria ex gr. raskasovae*, встречены типичные экземпляры *R. (Alatorufloria) subplana*, а также фрагменты *Paraschizoneura* (?) sp.

Обращает на себя внимание присутствие прэруфлорий с жесткими широкими ДЖ *Rufloria (Praerufloria) ex gr. theodori* (Tschirkova et Zalessky) S. Meyen. Среди них отмечаются нети-

личные для этого вида некрупные короткие листья с сильной орнаментацией поверхности, относящиеся к виду *R. (Praerufloria) accomodata* Porokhovnichenko. Появляются *Nephropsis integrerima* (Schmalhausen) Zalessky, *Sphenopteris* sp., *Phyllotheeca* sp. Среди семян распространены *Samaropsis triquetraeformis* и *S. stanensis* Suchov.

Выше, в слое 1и/06-40 (1004 м) обнаружены только фрагменты *Phyllotheeca* sp.

В следующем слое 1и/06-47 (1178,5 м) по-прежнему отмечаются *Rusfloria ex gr. raskasovae* и *R. ex gr. tebenjkovii*, появляются *Zamiopteris schmalhausenii* Schwedov. Отмечаются крупные листья морфологического «сборного» вида *Cordaites singularis*, причем часть листьев с нижней стороны несет орнаментацию и с большой вероятностью принадлежит к самостоятельному виду, предварительно обозначенном мною как *C. nervosus* sp. nov.

Юлэгирская свита. К нижней ее подсвите отнесены морские отложения с фауной, к верхней – лагунно-континентальные отложения с растительными остатками.

В слое 1и/06-75 (948 м) обнаружены крупные листья *Cordaites magnus*, *Nephropsis integrerima*, фрагменты осей паракаламитов и удлиненных довольно крупных кордайтовых листьев неясной родовой принадлежности.

В слое 1и/06-80 (2056 м) обнаружены окатанные и, видимо, испытавшие перенос неопределенные фрагменты членистостебельных.

Амбарская свита подразделена на две подсвиты – нижнюю с морской фауной и растительными остатками и верхнюю только с растительными остатками.

Остатки растений собраны из 10 местонахождений.

В самом нижнем слое 1и/06-91 (2244 м) встречены *Samaropsis triquetraeformis*, *Cordaiocarpus* sp., *Sylvella* sp. с оборванной крылаткой и скопление остатков филлотек.

Из слоя 1и/06-99 (2429 м) определены *Cordaites aff. magnus*, *C. ex gr. singularis*, *Nephropsis rhomboidea* Neuburg. Присутствуют фрагменты филлотек и многочисленные семена: *Samaropsis stricta* Neuburg, *S. pseudoelegans* Suchov, *S. khalfinii* Suchov, *S. dixonensis*, *S. cf. stanensis*, *S. prokopievskiensis* Suchov, *Cordaicarpus burundukensis* Neuburg, *C. nasutus* Suchov.

Слой 1и/06-100 (2435 м) выделяется наибольшей насыщенностью растительными остат-

ками. Многие экземпляры на крупных штуфах породы представлены отпечатками и противоположными отпечатками, в ряде случаев они несут фитолеймы с удовлетворительно сохранившейся микроструктурой. Фитоориктоценоз выделяется обилием крупных кордайтовых листьев.

Преобладают аляторуфлории, представленные тремя типами листьев. Впервые в этом разрезе появляются и занимают видное место типичные представители вида *Rusfloria deržavinii* (Neuburg) S. Meyen (табл. I, фиг. 1–3). В соответствии с характеристикой типового материала [Глухова, 2009], к виду *R. deržavinii* должны относиться только листья крупных размеров с очень узкими ДЖ и орнаментацией клеток папиллами. Зачастую этот вид трактуется чрезмерно широко, хотя на его сборность указывал еще С.В. Мейен [1966].

Распространены фрагменты крупных и средней величины листьев *R. ex gr. recta*, отмеченные в хабахском комплексе. Некоторая часть из этой группы лентовидных редкожильных листьев со специфической орнаментацией ДЖ и нижней поверхности соответствует или близка к формам, предварительно обозначенным мною как *R. (Alatorufloria) gluchovii* sp. nov (табл. I, фиг. 9, 10).

Третья группа аляторуфлорий представлена узкими листьями с длинными приостренными верхушками, густым жилкованием и резкими узкими ДЖ. В целом, из-за плохой сохранности микроструктуры они могут отождествляться с видом *R. ex gr. tebenjkovii*, появившимся в хабахской свите.

Интрауфлории по-прежнему многочисленны. Из-за неудовлетворительной сохранности микроструктуры и фрагментарности листьев большая часть их отнесена к *R. ex gr. raskasovae* (табл. II, фиг. 4, 5).

По совместному нахождению на поверхности одного из образцов фрагментов крупных листьев и обрывков фитолейм с сохранившимися микроструктурами, с большой долей вероятности принадлежащих этим листьям, удалось выявить ранее неизвестные виды, предварительно названные мною *R. (Intrarufloria) segregata* sp. nov. и *R. (I.) eximia* sp. nov. Ранее они были установлены в Норильском районе, где встречаются совместно в узком стратиграфическом интервале – углеzone VI угольного пласта Кайерканского месторождения (верхняя часть шмидтинской свиты). Позже эти виды были обнаружены в восточной части Тунгусского бассейна и на Западном Таймыре.

Вид *R. (I.) segregata* сочетает настолько заметные морфологические и микроструктурные признаки, что его практически нельзя спутать с другими видами. У этих листьев длинные узко-оттянутые основания, толстые фитолеймы, очень ровные, редкие и довольно широкие ДЖ, сплошь усеянные папиллами, ряды коротких сильно орнаментированных клеток нижней поверхности и тонкие, почти не выделяющиеся жилки (табл. I, фиг. 8, 11). Аналогичные признаки несет часть приведенных в монографии Н.А. Шведова [1961] экземпляров *R. tajmyrica* (Schwedov) S. Meyen, существенно отличающихся от голотипа этого вида и собранных с ним в разных местонахождениях. Эти экземпляры по результатам проведенной автором ревизии вида *R. tajmyrica* также отнесены к *R. (I.) segregata*. Среди известных видов он может сравниваться только с *R. vassilyevii* Zimina из верхней перми Приморья и с микроструктурным кузбасским видом *R. papillosa* Gluchova.

Вид *R. (I.) eximia* в первую очередь характеризуется пластичностью и неравномерностью ширины ДЖ (табл. I, фиг. 6, 7) наряду с узкими чешковидными основаниями. Среди известных видов он может сравниваться только с раннепермским монгольским видом *R. kerulenica* Durante.

Представители рода *Cordaites* также крупнолистны. Преобладают типичные верхнебалахонские виды *C. aff. singularis*, *C. cf. lemerovoensis* Gluchova и *C. latifolius*. Заметную роль играют крупные и относительно короткие листья *C. tunguskaensis* (Verbitskaja) Porochovnichenko и ранее неизвестный вид, предварительно названный мною *C. aptus* sp. nov. Присутствуют фрагменты густожильных некрупных кордаитов «верхнепермского облика» и *Zamiopteris* sp.

Существенно изменяется состав семян. Появляются виды *Skokia elongata* (Tarasova) Suchov, *Samaropsis pseudotriquetra* Neuburg и *S. trapeziformis* Suchov, продолжают существовать *S. stanensis*, *S. intaensis*.

Распространены чешуевидные листья, особенно *Nephropsis integerima* и *N. rhomboidea*, также отмечен местный вид *Crassinervia cf. platycephala* Tolstych.

В слое 1и/06-101 (2436 м) появляются листостебельные мхи *Salairia longifolia* Neuburg. Встречены также узкие тонкоребристые стебли членистостебельных и семя типа *Sylvella* с оборванной крылаткой.

Слой 1и/06-104 (2496 м) примечателен появлением характерных кольчугинских семян *Tungussocarpus* aff. *tychensis* (Zalessky) Suchov, а также в нем встречен вид *Cordaites tunguskaensis*.

В слое 1и/06-107 (2554 м) обнаружены остатки *Paracalamites* cf. *goeppertii* Radczenko. Найден фрагмент некрупного листа *Cordaites* sp. и мелкие, суженные к основанию дисперсные листья, возможно, принадлежащие сфенофиллам. Встречено крупное семя, сходное с *Skokia* sp.

В слое 1и/06-110 (2595 м) кроме *Paracalamites* cf. *goeppertii* обнаружены семена *Samaropsis* cf. *neuburgii* Suchov, *S. cf. pseudoelegans*, *S. cf. dixonensis*.

В слое 1и/06-114 (2665 м) присутствуют только кордаитовые листья без ДЖ рода *Cordaites* «верхнепермского облика». Среди них – выдражанные по форме удлиненно-обратноланцетные листья с короткой широко закругленной верхушкой, по морфологии сближаемые с *C. aff. gorelovae* S. Meyen. Другие листья густожильные, с тонкими заметно расходящимися жилками отнесены к *C. cf. iljinskiensis* (Radczenko) S. Meyen. Третья группа листьев определена как *C. tunguskaensis*. Другие остатки представлены *Phyllotheeca* aff. *turganensis* Gorelova и крупным *Lepeophyllum* sp.

В слое 1и/06-115 (2673 м) встречена *Annulina iljinskiensis* (Radczenko) S. Meyen.

В слое 1и/06-122 (2834 м) обнаружены *Crassinervia lanceolata* Gorelova и фрагменты *Paracalamites* Zalessky.

Кюндидейская свита. В нижнем слое 1и/06-125 (2930 м) преобладают фрагменты удлиненных, преимущественно мелких и густожильных кордаитов «верхнепермского облика» с почти параллельным жилкованием, наиболее близкие к видам *Cordaites* cf. *clercii* Zalessky и *C. insignis* (Radczenko) S. Meyen. Среди них есть фрагменты листьев с сульцивным жилкованием (табл. II, фиг. 5). Распространены листостебельные мхи *Uskatia conferta* Neuburg, фрагменты филлотек, присутствуют мелкая форма *Samaropsis neuburgii*, *Crassinervia* sp. и *Lepeophyllum* sp.

В слое 2и/06-20 (301 м) обнаружены скопления семян. Преобладают крупные семена, которые из-за плохой сохранности могут быть определены только как *Tungussocarpus* aff. *elongatus* (Suchov) Suchov. Присутствуют также семена *Cordaicarpus pelatkaensis* Suchov и *Samaropsis niemandensis* Neuburg.

В слое 2и/06-19 (272 м) изобилуют семена рода *Tungussocarpus* Suchov, представленного видами *T. tychensis*, *T. elongatus*, *T. rotundatus* (Suchov) Suchov, *T. budnikovii* Suchov.

Другие семена отнесены к видам *Samaropsis* cf. *niamdensis*, *S. cf. trapeziformis*, *S. triquetraeformis*, *S. pseudoelegans*, *Cordaicarpus taryschskiensis* Suchov, *C. aff. petrikensis* Suchov.

Кордайтовые листья немногочисленны и представлены некрупными *Cordaites* cf. *adleri* (Radczenko) S. Meyen.

Наблюдаются скопление стеблей членистостебельных, плохой сохранности листья *Zamiopteris* sp., присутствуют оси и мелкие листья, возможно, сфенофиллов.

Слой 2и/06-17 (241 м) выделяется присутствием крупных кордайтовых листьев, по внешним признакам напоминающих руффории из слоя 1и/06-100 амбарской свиты и отнесенных мною к *Rusfloria* ex gr. *raskasovae*. У всех трех изученных экземпляров суженные оттянутые основания со своеобразным жилкованием: более интенсивным расхождением жилок в осевой зоне, чем в краевых зонах (табл. II, фиг. 6, 8), что характерно для ряда руффорий. Экземпляры представлены отпечатками верхней эпидермы, на которых выделяются тонкие ребрышки и штрихи с полосками между ними, соответствующие ложным жилкам (табл. II, фиг. 7, 9). Выяснено, что имитирующие ДЖ ребрышки соединяются между собой, то есть являются оттисками бороздок на верхней эпидерме, и листья относятся к группе сульцивных кордайтов. На одном экземпляре сохранились маленькие фрагменты нижней эпидермы, на которой выделяются тонкие жилки и мелкие папиллы между ними. Среди известных видов нет таких, к которым можно было бы отнести эти экземпляры. Некоторое сходство по очертаниям листа есть с *Cordaites adleri*, от которого они отличаются орнаментацией нижней эпидермы и более крупными размерами листьев, а от всех других видов – узкими оттянутыми основаниями.

В Норильском районе фрагменты сходных по микроструктуре крупных листьев встречены в

кайерканской свите. Для выделения нового вида пока недостаточно материала хорошей сохранности, поэтому экземпляры определены как *Cordaites* sp. 1.

Отмеченные экземпляры отнесены В.Е. Сивчиковым к *Rusfloria* ex gr. *meyenii* Gluchova, *R. ex gr. multipapillata* Gluchova и *Rusfloria* sp., с чем по вышеприведенным аргументам нельзя согласиться.

В состав фитоориктоценоза слоя входят также виды, типичные для кольчугинской серии Кузбасса: *Glottophyllum* cf. *elongatum* Radczenko, *Crassinervia* cf. *kuznetskiana* (Chachlov) Neuburg, *Cordaicarpus petrikensis*.

В слое 2и/06-15 (220 м) на одном крупном штуфе породы встречен очень крупный кордайтовый лист (табл. II, фиг. 1). Жилки у него грубые, выступают в виде валиков и внешне сходны с ДЖ. В нескольких местах удалось найти дихотомирование жилок (табл. II, фиг. 2), поэтому этот экземпляр отнесен к роду *Cordaites*. По своим крупным размерам, расхождению жилок в нижней части и редкому жилкованию он наиболее сходен с *Noeggerathiopsis verchojanica* Tolstych, который был ранее установлен А.Н. Толстых в деленгинской свите Западного Верхоянья [Толстых, 1974], отличаясь от него лишь несколько более широким основанием листа. Экземпляр определен нами как *Cordaites* sp. 2, поскольку ДЖ отсутствуют.

На образце присутствуют также фрагменты стеблей паракаламитов, рапис папоротника, неопределенные фрагменты кордайтовых листьев. В.Е. Сивчиков приводил для этого образца иные определения (в том числе указывал руффории): *Cordaites latifolius*, *R. ex gr. deržavinii*, *R. ex gr. brevifolia* (Gorelova) S. Meyen.

В слое 2и/06-13 (150 м) присутствуют остатки крупных и средней величины листьев *Cordaites* sp., в том числе с оттянутыми клиновидно-суженными основаниями, в которых жилки расположены густо и интенсивно расходятся.

Из слоя 2и/06-4 (52 м) определены только членистостебельные *Paracalamites* cf. *goeppertii*.

Флористические комплексы и межрегиональные корреляции

В пределах хабахской – кундудейской свит в разрезе ручья Правая Галочка по составу 25 последовательно сменяющих друг друга фитоориктоценозов можно наметить пять флористических комплексов.

Первый хабахский комплекс выделен в интервале слоев 1и/06-37 – 1и/06-47 одноименной свиты.

Характерной его особенностью является сочетание доминирующих интрапуффорий (*R. ex*

gr. *raskasovae*) и некрупных, лентовидных по очертаниям аляторуфлорий *R. ex gr. tebenjcovii*, *R. ex gr. recta*, *R. subplana*. В комплексе присутствуют и прэруфлории, представленные более молодым видом *R. (Praerufloria) accomodata*, а также *Zamiopteris schmalhausenii*, *Nephropsis integerima*, типичные верхнебалахонские виды *Cordaites*, семена *S. subpatula* и *S. triquetraeformis*.

Отличительной чертой комплекса является присутствие единичных крупномерных семян *S. aff. dixonensis* и *Sylvella* (?), встречающихся стратиграфически выше (в том числе, в усятской свите Кузбасса) в сочетании с другими видами.

По составу и количественным соотношениям таксонов хабахский комплекс очень близок к раннешмидтинскому комплексу Норильского района, заметно отличающемуся от более раннего, далдыканского комплекса появлением и широким распространением интрапуфлорий и отсутствием реликтовых видов катского горизонта. Таким образом, хабахская свита может сопоставляться с низами шмидтинской свиты Норильского района (углезона VIII угольного пласта на Кайерканском месторождении) и средней частью разреза по р. Горбиячин в западной части Тунгусского бассейна (рис. 1).

В.Е. Сивчиков из рассматриваемого интервала определял следующие виды: *Ruffloria ex gr. meyenii* (typ. *Ruffloria tebenjcovii*), *R. ex gr. deržavinii*, *R. ex gr. papillosa*, *R. ex gr. tajmyrica*, *R. theodori*, *Cordaites* sp., *Samaropsis danilovii* Suchov, *S. subpatula*, *S. triquetraeformis*, *Cordaicarpus* typ. *nasutus*, «*Ruffloria-Evenkiella*».

На основании этого списка В.Е. Сивчиков пришел приблизительно к такому же выводу, считая, что рассматриваемый интервал соответствует верхней части нижнебургуклинского подгоризонта в разрезе по р. Горбиячин и сопоставляется с верхней частью промежуточного горизонта Кузбасса.

К иным выводам пришла М.В. Дуранте, исследуя растительные остатки из хабахской свиты, вскрытой территориально близко – по ручью Малиновый (бассейн р. Дьянышка). По ее мнению (заключение о возрасте растительных остатков, собранных И.В. Будниковым в 1981 году в разрезе по ручью Малиновый; датировано 7 мая 2007 г.), наряду с видами, список которых близок к составу вышеописанного комплекса, в этом разрезе присутствуют «своеобразные эндемич-

ные крупные семена *Cordaicarpus*, условно отнесенные к *C. ex gr. anceps* Dombr. и несколько напоминающие каменноугольных *Angarocarpus*» и более молодые *Skokia elongata*, характерные для второй половины верхнебалахонской подсерии. На этом основании хабахскую свиту она уверенно сопоставила с ишановской свитой Кузбасса. Однако позже она изменила свою точку зрения и предположила [Дуранте, 2010, с. 50], что «подошла хабахской свиты, по-видимому, близка к основанию кемеровской свиты Кузбасса, сопоставлявшемуся Л.В. Глуховой [1971] с подошвой уфимского яруса».

По морской фауне установлено, что граница артинского и сакмарского ярусов в Верхоянье фиксируется внутри нижней части эчийского горизонта, где происходит смена богатого аркачанского комплекса аммоноидей на таксономически обедненный и распространенный очень локально эндыбальский комплекс, включающий подвид *Neoshumardites triceps hyperboreus*, близкий к южноуральским неошумардитам раннеартинского времени [Кутыгин, 2016].

При отсутствии аммоноидей в качестве дополнительного признака при определении границ ярусов принимается смена брахиопод рода *Jakutopunctatus* иноцерамоподобными двустворками, прослеживающаяся по всему Северо-Востоку Азии и являющаяся очень важным рубежом. Эта смена наблюдается на различных стратиграфических уровнях, но чаще всего в нижней трети эчийской свиты и ее аналогов [Кутыгин и др., 2010; Кутыгин, 2016].

По этим признакам эчийская свита, содержащая иноцерамоподобные двустворки в разрезе ручья Правая Галочка и отвечающая трансгрессивному циклу осадконакопления, вероятно, имеет артинский возраст. Соответственно, возраст вышележащей хабахской свиты с растительными остатками, отвечающей регressiveному циклу, не может быть древнее позднеартинского. Учитывая, что состав хабахской флоры очень близок к составу флоры вышележащей юлэгирской свиты, которые разделены морскими осадками кратковременной трансгрессии, возраст хабахской свиты, вероятнее всего, соответствует раннему кунгуру.

Второй юлэгирский комплекс намечен в интервале слоев 1и/06-75 – 1и/06-80 юлэгирской свиты. Стратиграфически этот интервал отделен от ниже и вышележащих флононосных слоев морскими прослойками. Отсюда определены толь-

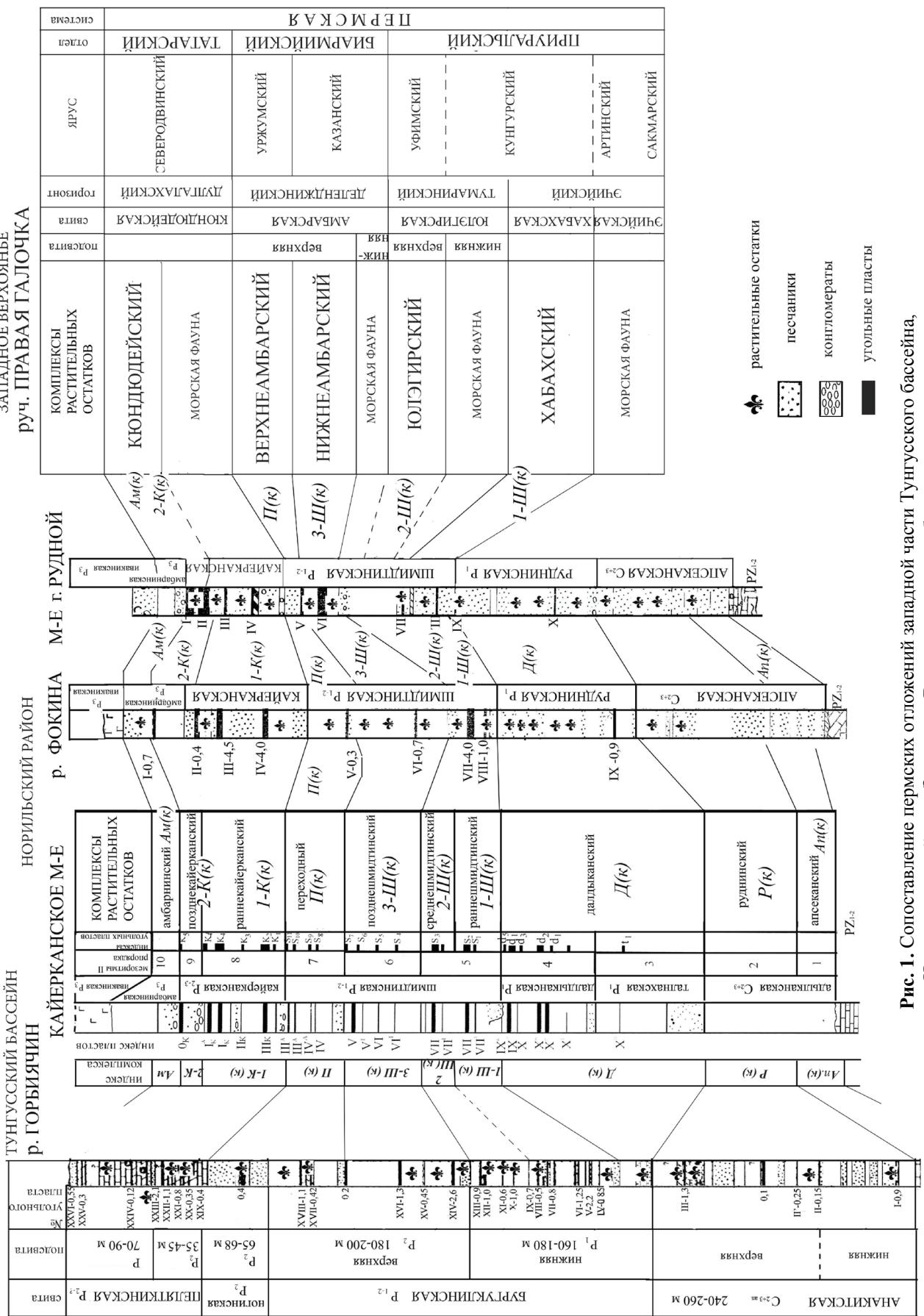


Рис. 1. Сопоставление пермских отложений западной части Тунгусского бассейна, Норильского района и Западного Верхоянья по палеоботаническим данным

ко *Cordaites magnus* и *Nephropsis integrerima*, характерные для хабахского комплекса.

Территориально близко, в тумаринской свите (аналог юлэгирской свиты) по ручью Малиновый, согласно рукописному заключению М.В. Дуранте, известен богатый комплекс ископаемых растений верхнебалахонского облика, подразделенный ею на три части, «характеризующие нижнюю и верхнюю подсвиты тумаринской свиты и нижнеделенгинскую подсвitu».

Нижний подкомплекс тумаринской свиты сближался М.В. Дуранте с комплексом из хабахской свиты, а граница тумаринской и деленддинской свит сопоставлялась с подошвой кольчугинской серии, что в дальнейшем нашло отражение в ее статье [Дуранте, 2013]. К такому же выводу ранее пришла А.Н. Толстых [1974], объединяя флору хабахской и тумаринской свит в единый комплекс, при этом сопоставляя тумаринскую флору с флорами частично ефремовской и убойнинской свит Западного Таймыра, соколинского горизонта Восточного Таймыра, верхними горизонтами верхнебалахонской подсерии (кемеровской и усятской свитами) Кузбасса.

На Кайерканском месторождении Норильского района этому интервалу соответствует углезона пласта VII со среднешмидтинской флорой, более близкой по составу к флоре раннешмидтинского комплекса пласта VIII. Учитывая данные М.В. Дуранте и стратиграфическое положение флороносных слоев юлэгирской свиты, залегающей на хабахской свите, возраст комплекса можно датировать как среднекунгурско-уйфимский.

В пределах амбарской свиты нами намечено два комплекса – *нижнеамбарский* и *верхнеамбарский*. Они приурочены к регressiveйной части разреза, не разобщены морскими осадками и достаточно близки стратиграфически.

Нижнеамбарский комплекс выделен в интервале слоев 1и/06-91 – 1и/06-101.

В этом интервале наблюдается значительное обновление видового состава по сравнению с предыдущим юлэгирским комплексом, таксономический состав которого наиболее полно установлен М.В. Дуранте в тумаринской свите по ручью Малиновый.

Характерной особенностью нижнеамбарского подкомплекса является разнообразие крупнолистных аляторуфлорий, интрапуфлорий и *Cor-*

daites верхнебалахонского облика. Наряду с ранее существовавшими видами *Rufalaria* ex gr. *tebenjcovii*, *R. ex gr. raskasovae*, *Cordaites* aff. *singularis* и *C. latifolius* появляются типичные виды самых верхов бургуклинского горизонта Тунгусского бассейна. Среди них присутствуют типичные представители *R. deržavinii*, крупнолистные формы *R. ex gr. recta*, своеобразные по строению виды *Rufalaria* (*Alatorufloria*) *gluchovii*, *R. (Intrapufloria) segregata* и *R. (I.) eximia*, а также *Cordaites* cf. *lembervoensis*, густожильные не-крупные *Cordaites* «верхнепермского облика», семена *Skokia elongata*, *Samaropsis pseudotriquetra*, *S. cf. pseudoelegans*, *S. trapeziformis*, а среди других групп листостебельные мхи *Salairia longifolia*.

По сочетанию крупнолистных и своеобразных видов кордантантовых *Rufalaria deržavinii*, *R. ex gr. recta*, *R. (Intrapufloria) segregata* и *R. (I.) eximia*, *R. (Alatorufloria) gluchovii*, семян *Skokia elongata*, *Samaropsis pseudotriquetra*, *S. cf. pseudoelegans*, входящих в состав позднешмидтинского комплекса Норильского района, этот стратиграфический интервал уверенно сопоставляется с углезоной пласта VI на Кайерканском месторождении. В смежных с углезоной пласта VI отложениях фитоориктоценозы по составу существенно иные. В разрезе по р. Горбиячин позднешмидтинский комплекс прослеживается между XIII и XIV угольными пластами бургуклинской свиты.

Б.Е. Сивчиков [Государственная геологическая карта..., 2008] в этом разрезе выделил комплекс в других границах: в интервале слоев 1и/06-75 – 1и/06-100, соответствующих верхней половине юлэгирской и, в большей степени, нижней половине верхнеамбарской подсвиты. Отсюда он определил: *Rufalaria* cf. *deržavinii*, *R. ex gr. nervata* Gluchova, *R. ex gr. meyenii*, *R. (Praerufloria) sp.*, *R. raskasovae*, *Cordaites* typ. *latifolius*, *Nephropsis rhomboidea*, *N. integrerima*, *Samaropsis danilovii*, *S. cf. khalfinii*, *S. skokii* Neuburg, *S. stricta*, *S. utinensis* Suchov, *S. cf. burundukensis*, *S. neuburgii*, *S. aff. patula* Zalessky, *S. ex gr. extensa* Neuburg, *Cordaicarpus nanus* Suchov, *Zamiopteris* (?) sp.

Стратиграфическое положение комплекса было определено Б.Е. Сивчиковым как соответствующее средней части бургуклинского горизонта, верхней части ефремовской – нижней половине убойнинской свиты Западного Таймыра и, предположительно, ишановскому горизонту Кузбасса.

Верхнеамбарский комплекс выделен в интервале слоев 1и/06-104 – 1и/06-122. Характерной его особенностью является распространение руководящего вида *Tungussocarpus tychensis*, прослеживающегося в аналогах кольчугинской серии во всех бассейнах Сибири. Появляются и другие типичные кольчугинские виды: *Cordaites aff. gorelovae*, *C. cf. iljinskiensis*, *Annulina iljinskiensis*, *Phyllotheca aff. turganensis*, *Crassinervia lanceolata*. Из нижнеамбарского комплекса переходят характерные для верхов верхнебалахонской подсерии семена *Skokia* sp., *Samaropsis cf. neuburgii*, *S. cf. pseudoelegans*, *S. cf. dixonovensis*.

По составу верхнеамбарский комплекс сопоставляется с переходным комплексом, распространенным на Кайерканском месторождении Норильского района в самой верхней части шмидтинской свиты, в углезоне пластов IV–V, а в разрезе по р. Горбиячин – в самой верхней части бургуклинского горизонта и в интервале «ногинских песчаников».

Оба комплекса амбарской свиты при схожести состава отличаются тем, что в нижнеамбарском преобладают верхнебалахонские кордайты, а в верхнеамбарском – кольчугинские, а также верхнебалахонские семена, и он, в целом, таксономически более бедный. Сходная картина наблюдается в интервале углезон пластов IV–VI шмидтинской свиты на Кайерканском месторождении, в пределах которых выделены позднешмидтинский и переходный комплексы. В отличие от комплексов амбарской свиты, они установлены в отложениях, соответствующих разным мезоритмам, и разделены интервалом, не содержащим растительных остатков, что косвенно подтверждает самостоятельность двух флористических комплексов амбарской свиты.

Растительные остатки из интервала слоев 1и/06-104 – 1и/06-122, относящиеся к верхнеамбарскому комплексу, В.Е. Сивчиков включил в состав вышележащего (кундудейского) комплекса.

Амбарская свита датируется по фауне аммоноидей. Согласно современным данным [Горяев и др., 2011], основание деленгинской свиты (аналог амбарской) охарактеризовано появлением казанского комплекса аммоноидей с родом *Sverdrupites*, по которому проводится нижняя граница среднего отдела перми. Учитывая трансгрессивно-регрессивное строение биармийского отдела, в котором уржумские слои представляют регрессивную часть, С.К. Горяев и его коллеги

предположили, что верхнеделенгинский подгоризонт, представляющий регрессивную часть деленгинского этапа осадконакопления, по возрасту близок уржумскому ярусу.

Следуя этим рассуждениям и учитывая, что сопоставляемые с комплексами амбарской свиты позднешмидтинский и переходный комплексы Норильского района приурочены к разным мезоритмам и стратиграфически разобщены, можно предположить, что формирование нижне- и верхнеамбарского комплексов Западного Верхоянья также занимало продолжительное время и, возможно, между ними имеется стратиграфический перерыв. В этом случае возраст нижнеамбарского комплекса может быть позднеказанским, а верхнеамбарского – уржумским.

Сопоставление флористических комплексов Западного Верхоянья и Норильского района проливает свет на возраст шмидтинской свиты, являющейся дискуссионным. Одни исследователи относили ее к ранней перми при двучленном ее делении (В.А. Хахлов, С.Г. Горелова, Н.А. Шведов и др.), другие – к поздней перми (Н.А. Вербицкая, Г.Ю. Гор). Как показано выше, флористический комплекс из нижней части свиты сопоставляется с хабахским флористическим комплексом позднеартинско-раннекунгурского возраста, а верхняя – с верхнеамбарским комплексом позднеказанско-уржумского возраста. Соответственно, граница приуральского и биармийского отделов перми может проводиться внутри шмидтинской свиты по подошве углезоны пласта VI, близи которой происходят значительные изменения в составе растительных комплексов, что находит подтверждение в строении разреза этой свиты, где углезоны, по данным А.Б. Гуревича, составляют отдельные мезоритмы.

На месторождении Норильск-1 углезона пласта VII, развитая на Кайерканском месторождении и по р. Фокина, практически отсутствует, что также может косвенно свидетельствовать о перерыве или частичном размытии отложений, предшествующих формированию пласта VI.

В целом, состав верхнеамбарского комплекса, содержащего элементы верхнебалахонских и кольчугинских флор Кузбасса с преобладанием первых, характерен для «зоны смешения», отмечаемой в пределах кузнецкой подсерии Кузбасса, в верхней части бургуклинского и низах пелятдинского горизонта в Тунгусском бассейне.

Кундудейский комплекс выделен в интервале слоев 1и/06-125 – 2и/06-4.

В его составе присутствуют *Cordaites cf. clerii*, *C. insignis*, *C. sp. 1*, *C. sp. 2*, *Tungussocarpus tychensis*, *T. elongatus*, *T. rotundatus*, *T. budnikovii*, *Samaropsis neuburgii*, *S. niambensis*, *S. cf. trapeziformis*, *S. triquetraeformis*, *S. pseudoelegans*, *Cordaicarpus pelatkaensis*, *C. tagaryschskiensis*, *C. aff. petrikensis*, *Glottophyllum cf. elongatum*, *Zamiopteris* sp., *Crassinervia cf. kuznetskiana*, *Lepeophyllum* sp., *Uskatia conferta*, *Paracalamites cf. goepertii*.

Кюндидейский комплекс сходен с предыдущим комплексом по присутствию некоторых общих видов семян, в том числе и верхнебалахонских. Отличительной его особенностью является распространение крупнолистных видов рода *Cordaites* и изобилие семян рода *Tungussocarpus*.

Растительные остатки из кюндидейской свиты и более низких горизонтов амбарской свиты (слои 1и/06-101 – 1и/06-122) включены В.Е. Сивчиковым в один комплекс. Из этого интервала им определены: *Cordaites kuznetskianus*, *C. typ. gracilentus*, *C. ex gr. sylovaensis* (Neuburg) S. Meyen, *C. cf. cephaloideus* (Menshikova) Menshikova, *C. cf. latifolius*, *C. typ. insignis* несульцивные, *Cordaites* sp., *Rufloria* sp., (?) *Rufloria* ex gr. *brevifolia*, *R. ex gr. deržavinii*, *R ex gr. meyenii*, *R. ex gr. multipapillata*, *Skokia elongata*, *Tungussocarpus tychensis*, *T. budnikovii*, *T. elongates*, *T. rotundatus*, *Samaropsis cf. stricta*, *S. typ. khalfinii*, *S. cf. neuburgii*, *S. prokopievskiensis*, *S. vorkutana* Tschirkova, *S. skokii*, *S. pseudoelegans*, *Cordaicarpus cf. petrikensis*, *Zamiopteris* typ. *burgukliensis* Radczenko, *Crassinervia pentagonata* Gorelova, *C. cf. lanceolata*, *C. cf. kuznetskiana*, *Nephropsis* sp., *Annulina iljinskensis*, *Annularia* sp., *Paracalamites communis* Gorelova, *P. iljinskensis* Gorelova, *P. cf. goepertii*, *Salairia longifolia*, *Uskatia conferta*.

По флоре В.Е. Сивчиков уверенно сопоставил данную часть разреза с кузнецким надгоризонтом (усинские слои – старокузнецкий – митинский горизонты) Кузбасса. По его мнению, в этом интервале перемежаются захоронения с преобладанием то верхнебалахонских, то кольчугинских форм, с чем по нижеприведенным соображениям трудно согласиться.

Кюндидейский комплекс имеет свои особенности, вследствие чего его сопоставление с пермскими флористическими комплексами других регионов затруднено. В общих чертах его можно сопоставить с комплексом из верхней части кайерканской свиты и амбарнинской свиты Норильского района, дегалинской свиты Тунгус-

ского бассейна. В разрезе по р. Горбиячин этому интервалу соответствует верхняя часть верхней подсвиты пеляттинской свиты (по схеме В.К. Баранова и В.И. Будникова, 1965 г.). Общими для кюндидейского комплекса и отмеченных региональных комплексов, таксономически более богатых, являются только виды *Cordaites cf. clerii*, *C. insignis*, *Tungussocarpus tychensis*, *T. elongatus*, *Cordaicarpus pelatkaensis*, *C. tagaryschskiensis*, *C. aff. petrikensis*, *Glottophyllum cf. elongatum*.

В рассматриваемом стратиграфическом интервале во всех отмеченных разрезах прослеживается горизонт крупнолистных видов *Cordaites*, представленных в кюндидейском комплексе *Cordaites* sp. 1 и *C. sp. 2*. Ниже отмеченного уровня, в нижних частях кайерканской и пеляттинской свит распространены преимущественно мелколистные руфлории и семена верхнебалахонского облика.

Сохранность кордаитовых листьев часто такова, что сложно установить, какому из двух родов (*Cordaites* или *Rufloria*), играющих существенную роль в определении возраста комплекса, они принадлежат. Обычно в отпечатках нижней и верхней поверхности листа жилки проявляются канавками. В данном комплексе присутствуют листья, у которых жилки при редком жилковании на отпечатке верхней поверхности необычно выделяются тонкими валиками (явление сульцивности) и имитируют ДЖ, оттиски которых проявляются в виде валиков на отпечатках нижней поверхности листьев. Только в одном месте удалось увидеть их соединение и отнести экземпляры не к руфлориям, а к *Cordaites* sp. 1 (табл. II, фиг. 6–9). Отсутствие в данном разрезе указанных В.Е. Сивчиковым руфлорий, естественно, не является свидетельством их отсутствия в кюндидейской свите вообще, но дает основание предполагать, что к руфлориям ошибочно относились и другие остатки рода *Cordaites* с сульцивным жилкованием, внешне напоминающие *R. brevifolia*.

В Норильском районе кайерканская свита залегает с размывом на шмидтинской свите, верхняя часть которой среднепермского (биармийского) возраста. Формирование нижней части кайерканской свиты заняло продолжительное время. Исходя из этих косвенных данных и сопоставления кюндидейского комплекса с комплексами верхней части кайерканской и амбарнинской свиты, можно допустить, что кюндидейская свита относится к татарскому отделу

перми. Это согласуется с ранее сделанным предположением, что дулгалахская серия относится к татарскому отделу, а дулгалахский и хальпир-

ский горизонты сопоставляются, соответственно, с северодвинским и вятским ярусами Общей стратиграфической шкалы [Горяев и др., 2011].

Обсуждение

Противоречие в заключениях о возрасте верхнепалеозойских отложений Западного Верхоянья по флористическим и фаунистическим данным является поводом для проведения дальнейших исследований по пересмотру накопленных палеоботанических данных и анализу устоявшихся критериев выделения флористических комплексов.

В настоящее время основными критериями принадлежности флористических комплексов Восточной Сибири к верхней перми являются отсутствие в них руфлорий и наличие в них сульцивных кордаитов и мезофитных птеридоспермов.

Главной особенностью папоротниково-pteridospермово-кордаитовой флоры средней – поздней перми в Верхоянье [Дуранте, 2013] является отсутствие птеридоспермов и папоротников родов *Callipteris*, *Comia*, *Tychopteris*, *Pursongia*, *Pecopteris*, характерных для одновозрастных флор Кузбасса, Тунгусского бассейна, Норильского района, Западного Таймыра. Известны лишь единичные находки *Glottophyllum*, *Psygtophyllum*. Своебразие верхоянской флоры состоит также в относительно бедном таксономическом составе, значительной доле мхов, присутствии крупномерных семян, сближаемых с видами Печорского бассейна.

Существенный эндемизм верхоянской папоротниково-pteridospермово-кордаитовой флоры, почти полное отсутствие в ней мезофитных птеридоспермов и папоротников, присутствие руфлорий (что необходимо дополнительно проверить) не могут являться существенными аргументами в споре о присутствии/отсутствии верхней перми в Верхоянье, а свидетельствует только об иных, чем в Кузбассе, условиях произрастания растительности. Близость морского бассейна в пермское время, вероятно, способствовала формированию на территории Верхоянья особого климата и ландшафтов, в которых виды растений, в частности руфлории, могли появиться раньше и существовать дольше, чем в других районах Сибири.

Связь наличия руфлорий в комплексах с изменением границ морских бассейнов на примере Кузбасса ранее была отмечена И.В. Будниковым

и В.Е. Сивчиковым (личное сообщение, 2002 г.) и вполне согласуется с особенностями строения листьев руфлорий, обладающих разными по строению и орнаментации структурами, ДЖ, по-другому – погруженными устьичными рядами. С экоморфологической точки зрения, такое строение листьев является ксероморфным. Иными словами – способствующим максимальному сохранению влаги в растении в условиях избыточного испарения. Руфлории с подобным строением листьев могли существовать в широком экологическом диапазоне, в том числе и в переувлажненных болотистых местах и на засоленных почвах, где растения могли постоянно испытывать физиологическую сухость вследствие неспособности корнями впитывать достаточное количество пресной воды. Помимо руфлорий такими структурами, как ДЖ, обладали нижнебалахонские *Angaropteridium Zalessky* и *Dicranophyllum Grand'Eury*, а также *Zamiopteris Schmalhausen* [Мейен, 1987; Пороховниченко, Зарипова, 2015].

Более детального экоморфологического анализа требует такой признак, как сульцивное жилкование листьев кордаитов, применяемый в качестве одного из важных критериев при сопоставлении удаленных флор. Понятие «сульцивное жилкование» установлено С.В. Мейеном для ряда позднепермских видов *Cordaites*, реже руфлорий и интерпретировалось им как отиски гиподермальной ткани, соответствующие ложным жилкам еврамерийских кордаитов. На фитолеймах сульцивность представляет собой бороздки на верхней стороне листьев, в густожильных листьях образующие сплошную штриховку поверхности, а на отпечатках – соответствующую ребристость. В кутикулах этот признак не проявляется, и его природа остается до конца невыясненной [Мейен, 1966].

Ранее автором было замечено, что отдельные кордаитовые листья из Норильского района несут подобие сульцивности в виде штриховки на одной половине листа, тогда как вторая половина гладкая. В этой связи можно допустить, что наличие сульцивности может быть связано, с одной стороны, с условиями сохранности, а с другой –

с избыточной инсоляцией растений, вызывающей формированием более толстой кутикулы. Если эти предположения верны, то необходимо

руководствоваться иными, более надежными признаками при сопоставлении территориально удаленных флор.

Выводы

В опорном разрезе перми Западного Верхоянья по ручью Правая Галочка выделено пять флористических комплексов, которые сопоставлены с последовательностью растительных остатков в одновозрастных разрезах Тунгусского бассейна и Норильского района.

Разделенные морскими отложениями *хабахский* и *юлэгирский* комплексы близки по составу. Возраст хабахской свиты, подстилающейся отложениями эчийского горизонта с артинской фауной аммоноидей, датируется не древнее позднеаргинского времени, но, более вероятно, соответствует раннему кунгуру, а свита может быть отнесена к тумаринскому горизонту.

Возраст юлэгирской свиты по расположению в разрезе может соответствовать позднему кунгуру – уфимскому веку. Оба комплекса (хабахский и юлэгирский) прослеживаются в нижней половине шмидтинской свиты Норильского района и в верхней половине нижней подсвиты бургуклинской свиты в разрезе по р. Горбиячин в Тунгусском бассейне. Соответственно, возраст этих отложений датируется кунгурским – уфимским веками приуральской эпохи перми.

В амбарской свите различаются два флористических комплекса, сближенных стратиграфически. Возраст *нижнеамбарского* комплекса датируется средней – верхней частью казанского века на основании находок в подошве свиты аммоноидей, по которым проводится нижняя граница среднего отдела перми. *Верхнеамбарский* комплекс по стратиграфическому положению, вероятно, соответствует уржумскому ярусу. Оба

комплекса уверенно прослеживаются в верхней половине шмидтинской свиты Норильского района, по р. Горбиячин Тунгусского бассейна в верхней подсвите бургуклинской свиты – ногинской свите (ныне нижняя подсвита пеляткинской свиты).

На основании этих данных уточнен возраст шмидтинской свиты и бургуклинской свиты по р. Горбиячин, который соответствует нижнему и среднему отделам перми. Положение границы этих отделов в разрезе р. Горбиячин может находиться между угольными пластами XIII и XIV, вблизи границы нижней и верхней подсвиты бургуклинской свиты, а на Кайерканском месторождении Норильского района – в основании углезоны угольного пласта VI.

Кюндиндейский комплекс в целом сопоставляется с комплексом верхней части кайерканской свиты и амбаринской свиты Норильского района, в разрезе по р. Горбиячин – с интервалом XXIV–XXVI угольных пластов (дегалинский горизонт), отнесенных к верхней части пеляткинской свиты. Возраст этих отложений по стратиграфическому положению кюндиндейской свиты в разрезе Правая Галочка также может соответствовать нижней части татарского отдела перми.

Раннекайерканский комплекс Норильского района и раннепелятинский комплекс Тунгусского бассейна в разрезе по ручью Правая Галочка не прослеживаются. Вероятно, по возрасту им соответствуют морские осадки нижней части кюндиндейской свиты.

Литература

Баранов В.К., Будников В.И. Схема стратиграфии верхнепалеозойских отложений северо-западной части Тунгусской синеклизы // Тр. СНИИГГиМС. – 1965. – Вып. 34. – С. 137–143.

Будников И.В. Обоснование корреляции морских и континентальных отложений Сибири на основе анализа закономерностей седиментогенеза осадочных толщ // Формационный анализ в геологических исследованиях. – Томск: Томский гос. ун-т, 2002. – С. 26–29.

Будников И.В., Гриненко В.С., Клец А.Г., Кутыгин Р.В., Сивчиков В.Е. Модель формирования верхнепа-

леозойских отложений востока Сибирской платформы и ее складчатого обрамления (закономерности осадконакопления, районирование, корреляции) // Отеч. геология. – 2003. – № 6. – С. 86–92.

Будников И.В., Кутыгин Р.В., Горяев С.К. Закономерности пермского седиментогенеза Сибири (фациально-генетический анализ, модель накопления, палеогеография) // Пермская система: стратиграфия, палеонтология, палеогеография, геодинамика и минеральные ресурсы. – Пермь, 2011. – С. 42–47.

- Будников И.В., Кутыгин Р.В., Клец А.Г., Бяков А.С., Гриненко В.С. Схема пермских отложений Верхояно-Охотского субрегиона // Решения Третьего межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и мезозою Северо-Востока России. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2009. – С. 127–145.
- Бяков А.С., Захаров Ю.Д., Хорачек М. и др. Новые данные о строении и возрасте терминальной перми Южного Верхоянья (Северо-Восток Азии) // Геология и геофизика. – 2016. – Т. 57. – С. 353–367.
- Глухова Л.В. Систематика, микроструктура, стратиграфическое распространение руффорий (Обзор) // *Lethaea rossica*. – 2009. – Т. 1. – С. 15–50.
- Горяев С.К., Кутыгин Р.В., Будников И.В., Клец А.Г., Казанский А.Ю., Бяков А.С., Перегоедов Л.Г. Стратотипические разрезы дулгалахского и хальпирского горизонтов (татарский отдел) Западного Верхоянья // Пермская система: стратиграфия, палеонтология, палеогеография, геодинамика и минеральные ресурсы. – Пермь, 2011. – С. 83–88.
- Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Изд. 2-е. Серия Верхоянская. Лист Q-52-XXI, XXII (р. Кумка). Объяснительная записка / Л.Г. Вдовина, В.Д. Скуба, М.Н. Соловьев, А.Н. Федянин. – СПб., 2008. – 340 с.
- Гуревич А.Б., Вербицкая Н.Г. и др. Стратиграфия верхнепалеозойских угленосных отложений северо-восточной части Тунгусского бассейна // Сов. геология. – 1984. – № 5. – С. 61–72.
- Дуранте М.В. Последовательность позднепалеозойских флористических комплексов Верхоянья // *Lethaea rossica*. – 2010. – Т. 2. – С. 45–54.
- Дуранте М.В. Верхнепалеозойские флоры и стратиграфия Верхоянья // Палеобот. временник. – 2013. – Вып. 1. – С. 45–54.
- Дуранте М.В., Израилев Л.М. Флористические комплексы и стратиграфия каменноугольных и пермских отложений меридиональной части Западного Верхоянья // Бюл. МОИП. Отд. геол. – 1977. – Т. 52. – № 4. – С. 112–124.
- Клец А.Г., Будников И.В., Кутыгин Р.В., Гриненко В.С. Событийные уровни в среднем карбоне – ранней перми Верхоянья и региональная стратиграфическая схема // Тихоокеанская геология. – 2001. – Т. 20. – № 5. – С. 45–57.
- Кутыгин Р.В. О нижней границе артинского яруса пермской системы в Верхоянье // Наука и образование. – 2016. – № 3. – С. 7–12.
- Кутыгин Р.В., Будников И.В., Бяков А.С., Горяев С.К., Макошин В.И., Перегоедов Л.Г. Новые данные о стратиграфическом взаимоотношении брахиопод рода *Jakutoprotuctus* и иноцерамоподобных двустворок в нижней перми Западного Верхоянья // Отч. геологии. – 2010. – № 5. – С. 97–104.
- Кутыгин Р.В., Будников И.В., Бяков А.С. и др. Опорный разрез дулгалахского и хальпирского горизонтов Западного Верхоянья // Тихоокеанская геология. – 2003. – Т. 22. – № 6. – С. 82–97.
- Кутыгин Р.В., Будников И.В., Бяков А.С., Клец А.Г. Слои с аммоноидеями пермской системы Верхоянья // Отч. геологии. – 2002. – № 4. – С. 66–71.
- Мейен С.В. Кордайтовые верхнего палеозоя Северной Евразии. – М.: Наука, 1966. – 184 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 150).
- Мейен С.В. Об анатомии и номенклатуре листвьев ангарских кордайтов // Палеонт. журн. – 1963. – № 3. – С. 96–107.
- Мейен С.В. Основы палеоботаники: Справочное пособие. – М.: Недра, 1987. – 403 с.
- Подобина В.М., Пороховниченко Л.Г. К палеоботанической характеристике верхнепалеозойских угленосных отложений Норильского промышленного района // Верхний палеозой России: стратиграфия и палеогеография. – Казань, 2007. – С. 253–256.
- Пороховниченко Л.Г. К стратиграфии верхнепалеозойских угленосных отложений Норильского промышленного района // Матер. Всерос. науч. конф. «Верхний палеозой России: стратиграфия и палеогеография». – Казань, 2007. – С. 260–263.
- Пороховниченко Л.Г. О фитостратиграфии верхнепалеозойских угленосных отложений северо-западной части Тунгусского бассейна // Палеозой России: региональная стратиграфия, палеонтология, гео- и биособытия. – СПб., 2012. – С. 181–184.
- Пороховниченко Л.Г. Палеоботаническая характеристика опорного разреза шмидтинской свиты перми (Кайерканское месторождение, Норильский район) // Палеоботанический временнник. Приложение к журналу «*Lethaea rossica*. Российский палеоботанический журнал». – 2013. – Вып. 1. – С. 112–117.
- Пороховниченко Л.Г. Трехчленное деление бургуклинского горизонта Тунгусского бассейна по флористическим комплексам // Верхний палеозой России: стратиграфия и палеогеография. – Казань, 2017. – С. 163–164.
- Пороховниченко Л.Г., Зарипова А.Д. Особенности эпидермального строения листвьев некоторых *Angaropteridium Zalessky* из карбона Кузбасса и их экоморфологическая интерпретация // Палеоботанический временнник. Приложение к журналу «*Lethaea rossica*». – 2015. – Вып. 2. – С. 202–206.
- Решение рабочего палеоботанического коллоквиума, посвященного корреляции фитокомплексов карбона и перми Западного Верхоянья, востока Тунгусской синеклизы и Кузбасса (стратотипа флороносного верхнего палеозоя Ангариды) // Кузбасс – ключевой район в стратиграфии верхнего палеозоя Ангариды. – Новосибирск, 1996. – С. 95–99.
- Толстых А.Н. Позднепалеозойская флора Западного Верхоянья. – Новосибирск: Наука, 1974. – 80 с.
- Шведов Н.А. Пермская флора Енисейско-Ленского края. – Л., 1961. – 151 с. (Тр. науч.-иссл. ин-та геол. Арктики. Т. 103).

Объяснения к фототаблицам

Таблица I

Фиг. 1–3. *Rufloria deržavinii* (Neuburg) S. Meyen, экз. № 143/115-1; Западное Верхоянье, разрез ручья Правая Галочка; амбарская свита, верхняя подсвита, сл. 1и/06-100 (2435 м): 1 – лист, конец основания оборван (×0,9); 2 – нижняя эпидерма с дорзальными желобками и орнаментацией клеток папиллами в средней части листа (×15); 3 – то же, основание листа (×25).

Фиг. 4, 5. *Rufloria ex gr. raskasovae* S. Meyen, экз. № 143/115-3; там же: 4 – фрагмент средней части листа (×1); 5 – нижняя эпидерма с дорзальными желобками (×25).

Фиг. 6–7. *Rufloria (Intrarufloria) eximia* sp. nov., экз. № 143/115-13; там же: 6 – лист, основание оборвано (×1); 7 – отпечаток нижней эпидермы с узкими дорзальными желобками, средняя часть листа (×12).

Фиг. 8, 11. *Rufloria (Intrarufloria) segregata* sp. nov.; там же: 8 – нижняя эпидерма с дорзальными желобками и сильно орнаментированной поверхностью, экз. № 143/124 (×25); 11 – нижняя эпидерма с дорзальными желобками и сильно орнаментированной поверхностью, экз. № 143/119 (×25).

Фиг. 9, 10. *Rufloria (Alatorufloria) gluchovii* sp. nov., экз. № 143/115-9; там же: 9 – нижняя часть листа с широким окаймленным основанием (×1); 10 – отпечаток нижней эпидермы с узкими орнаментирован-

ными папиллами дорзальными желобками в основании листа (×25).

Таблица II

Фиг. 1, 2. *Cordaites* sp. 2, экз. № 143/183; Западное Верхоянье, разрез ручья Правая Галочка; кундюдейская свита, сл. 2и/06-15 (220 м): 1 – лист с оборванным основанием (×0,9); 2 – дихотомирование жилок в средней части листа (×4).

Фиг. 3. *Cordaites tunguskaensis* (Verbitskaja) Porochovnichenko, лист, основание оборвано, экз. № 143/130 (×1); там же, амбарская свита, верхняя подсвита, сл. 1и/06-104 (2496 м).

Фиг. 4. *Cordaites* cf. *iljinskensis* (Radzenko) S. Meyen, лист с оборванными верхушкой и основанием, экз. № 143/144 (×1); там же, сл. 1и/06-114 (2665 м).

Фиг. 5. *Cordaites* cf. *clercii* Zalessky, верхняя эпидерма с сульцивным жилкованием, экз. № 153/130 (×20); там же, кундюдейская свита, сл. 1и/06-125 (2930 м).

Фиг. 6–9. *Cordaites* sp. 1; там же, сл. 2и/06-17 (241 м): 6 – нижняя часть листа, экз. № 143/193 (×1); 7 – тот же экземпляр, нижняя эпидерма, дихотомирование жилок (×12); 8 – лист с оборванными верхушкой и основанием, экз. № 143/190 (×1); 9 – тот же экземпляр, отпечаток верхней эпидермы с отисками дихотомирующих жилок (×12).

Permian flora of the Western Verkhoyanie and its significance for stratigraphy of the Upper Palaeozoic deposits of Middle Siberia

L.G. Porokhovnichenko

Tomsk State University, Lenin av. 36, 634050 Tomsk, Russia

The systematic composition of fossil plants in the interval from the Khabakh Formation to Kündüdey Formation of the Permian key section along the Pravaya Galochka creek in the Western Verkhoyanie is analyzed. Five floral assemblages are distinguished in the section and their age are justified. Originality of the upper complex allows to refer the Kündüdey Formation to the lower part of the Tatarian division of the Permian. On the base of the interregional correlations the age of the Shmidt Formation of the Norilsk Region is made more exact. It corresponds to the interval from the early Kungurian of the Cisuralian to Biarmian divisions of the Permian. It is shown that the boundary between the Cisuralian and Biarmian passes inside the Shmidt Formation at the base of the coal zone VI. This boundary in the Gorbachin section (Tungusska coal Basin) could be traced between the XIII and XIV coal beds near the boundary of the lower and upper units of the Burgukli Formation.



