



## ПЕРВАЯ НАХОДКА ЛЕПИДОФИТА РОДА *URSODENDRON* В КАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ВЕРХОЯНЬЯ (СЕВЕРО-ВОСТОК СИБИРИ)

А. Н. Килясов

Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, Якутск, Россия

Приводится описание нового вида, впервые встреченного в каменноугольных отложениях Верхоянья, – представителю рода *Ursodendron* Radczenko. Он обнаружен в сетачанской свите среднего карбона р. Нымнэчээн (бассейн р. Соболах-Маян) Орулганского хребта (Северное Верхоянье) и отнесен к новому виду *U. nimnecheenense* sp. nov.

**Ключевые слова:** Верхоянье, Орулганский хребет, палеоботаника, каменноугольная система, сетачанская свита, флора, лепидофиты, *Ursodendron*.

## THE FIRST FIND OF LEPIDOPHYTE OF THE *URSODENDRON* GENUS IN CARBONIFEROUS DEPOSITS OF THE VERKHUYANYE (NORTH-EAST OF SIBERIA)

A. N. Kilyasov

Diamond and Precious Metal Geology Institute SB RAS, Yakutsk, Russia

For the first time a representative of the *Ursodendron* Radczenko genus was found in carboniferous deposits of the Verkhoyanya (Upper Yana region or Verkhoyanye). It is revealed in the Setachanskaya Formation of the Middle Carboniferous of the Nyimnecheen River (basin of the Sobolokh-Mayan River) of the Orulgan Range (Northern Verkhoyanye) and is relegated to a new species *U. nimnecheenense* sp. nov. A description of the new species is given.

**Keywords:** Verkhoyanye, Orulgan Range, paleobotany, Carboniferous system, Setachan Formation, flora, lepidophytes, *Ursodendron*.

DOI 10.20403/2078-0575-2020-4-3-7

Род *Ursodendron* Radczenko был выделен Г. П. Радченко [13] из нижнего карбона Саяно-Алтайской горной области и прилегающих районов. Как важную отличительную черту рода он отметил своеобразные листовые подушки, которые не были характерны ни для одного из известных родов вымерших плауновидных: они были уплощенные, постепенно сливающиеся книзу с поверхностью оси растения, значительно отстоящие друг от друга, округло-эллиптической или ромбовидной формы. В результате пересмотра типового материала С. В. Мейен [8, 17] существенно уточнил диагноз рода, указав на такие особенности, как неотчетливые очертания листовых подушек, непадающие листья, большие лигульные ямки, отсутствие подлиствого пузыря, пятки и крыльев.

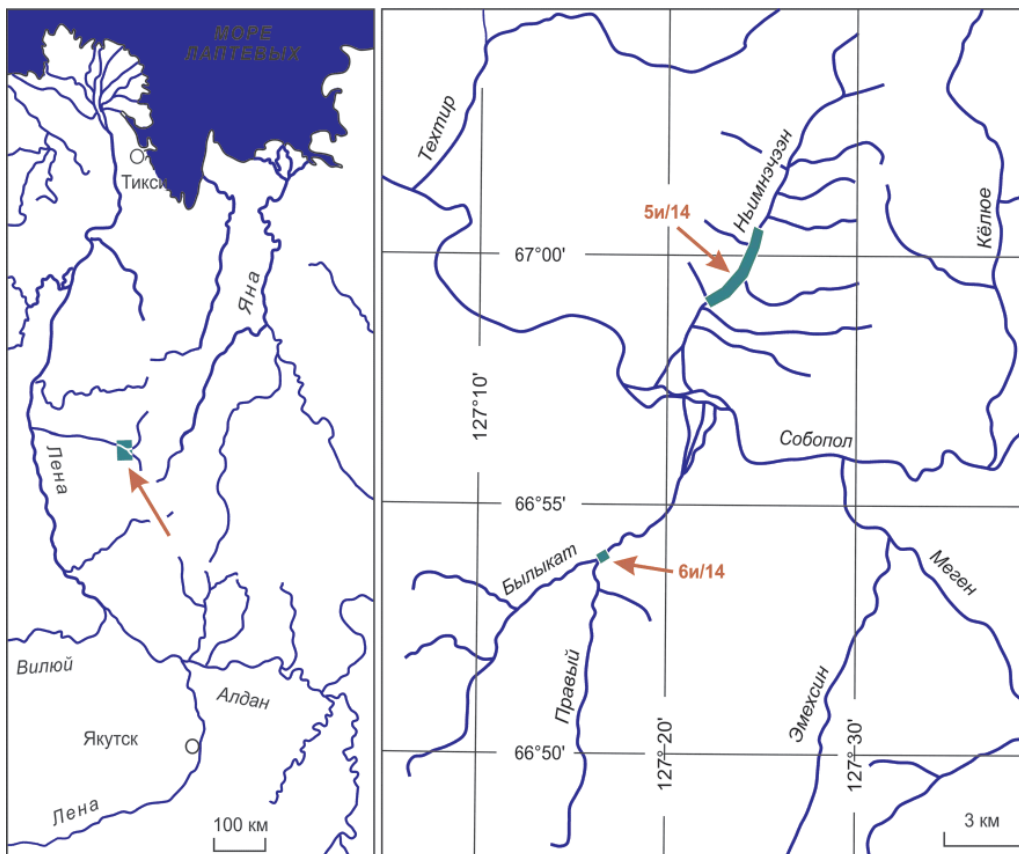
Типовой вид рода – *U. chacassicum* Radczenko; его таксономический синоним, по мнению С. В. Мейена [8, 17] и В. А. Ананьева [1], – *U. melshentkoi* Radczenko. Кроме того, В. А. Ананьев считал, что синонимом типового вида также является *U. distans* (Chachlov) V. Ananiev, однако С. В. Мейен [8, 17] высказывал сомнения в такой интерпретации. Г. П. Радченко включал в состав рода еще два вида из нижнего карбона Европы – *Lepidodendron wijkianum* Heer и *Bothrodendron kidstonii* Weiss, однако С. В. Мейен показал отличия этих европейских форм от типичных представителей рода *Ursodendron*, тем самым сделав заклю-

чение, что они не могут быть отнесены к этому роду [8, 17].

По мнению В. Т. Зорина [6], *U. distans* все-таки можно рассматривать как самостоятельный вид, поскольку он отличается от *U. chacassicum* большими размерами стеблей, формой и ориентировкой лигульной ямки, а также формой стелы и наличием пятки у листовой подушки.

Недавно Ю. В. Мосейчик [9, 11] выделила два новых вида указанного рода травянистой размерности – *Ursodendron meyenii* Mosseichik и *Ursodendron izychense* Mosseichik, отличающихся от ранее известных видов формой и размером листовых пластинок и листовых подушек, а также значительно более мелкими побегами. Первый вид был установлен в средне-верхнекаменноугольных отложениях (катская свита) Тунгусского бассейна, а второй – в серпуховском ярусе (сарская свита) Минусинского бассейна. Ю. В. Мосейчик предположила, что в конце раннего карбона представители рода *Ursodendron* сменили жизненную форму: от небольших деревьев со стволами диаметром до 5 см они уменьшились до травянистых форм с диаметром осей не более 4 мм.

Таким образом, до настоящего времени представители изучаемого рода встречались в нижнекаменноугольных отложениях Саяно-Алтайской горной области, южных районов Сибирской платформы (Рыбинская впадина) и Южной Монголии [6, 12, 13]



**Рис. 1.** Местоположение изученных разрезов: 5и/14 – разрез былыкатской и сетачанской свит, 6и/14 – стратотип былыкатской свиты

и среднего – верхнего карбона Тунгусского бассейна [9, 11].

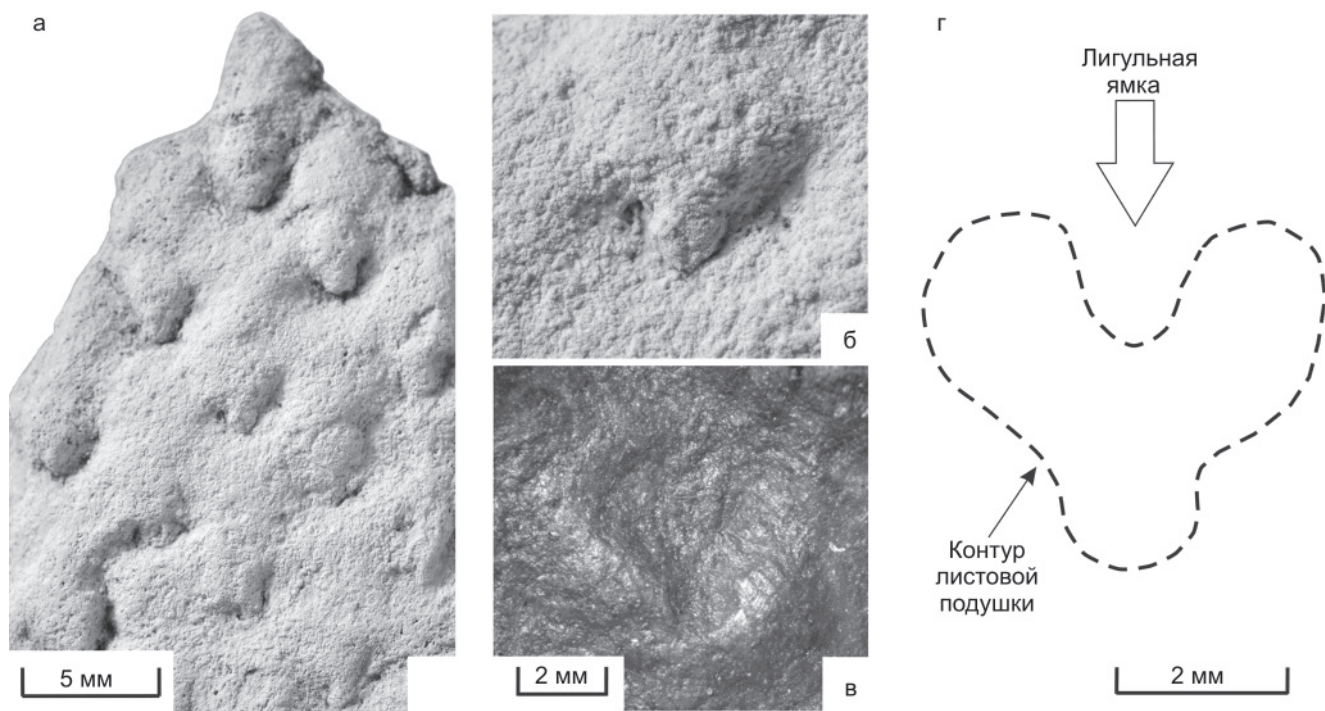
В Верхоянье первые целенаправленные поиски каменноугольных растений проводились Л. А. Мусалитиным в 1958 г. в верховьях р. Соболах-Маян Орулганского хребта [10]. По этим материалам, дополненным повторными сборами из былыкатской свиты (нижний карбон) Орулганского хребта, Н. А. Шведов определил *Tomiodendron persikovii* Schvedow, *Tomiodendron* sp., *Tomiodendron* sp. nov., *Angarodendron tetragonum* (Chachlov) Radczenko, A. aff. *obrutschewii* Zalesky, A. sp. nov. № 1, A. sp. nov. № 2 [14, 15]. В сетачанской свите он обнаружил лепидофиты *Angarodendron obrutschewii* Zalesky, A. *obrutschewii* Zalesky f. *descendata* Lepjehina, A. *zaleskyi* Radczenko [15].

Обширный комплекс был выявлен Е. С. Расказовой и М. В. Дуранте из 11 местонахождений на Орулганской хребте, где преобладали отпечатки коры лепидофитов (преимущественно в сохранности Knorria) [5]. В образцах лучшей сохранности ими были определены *Tomiodendron* ex gr. *ostrogianum* (Zalesky) Radczenko, *T. persikovii* Schvedow, *Tomiodendron* sp., *Angarophloios* sp., *Caenodendron?* sp., *Angarodendron* sp., *Lepidophylloides* sp. Позднее М. В. Дуранте [3] отметила сомнительность присутствия в былыкатской свите представителей рода *Tomiodendron* и установила, что среди форм лучшей сохранности преобладают представители рода *Angarodendron*. С ними встречаются *Lophiodendron tyrganense* Zalesky, своеобразные *Angarophloios* sp. и проблематичные *Caenodendron?* sp.

В верхнепалеозойских отложениях Верхоянья М. В. Дуранте [2, 4] выделила три последовательные флоры, сменяющие друг друга снизу вверх по разрезу: лепидофитовую (былыкатская свита), постлепидофитовую (сетачанская свита), кордаитовую (юпенчинская – дулгалахская свиты). По ее мнению, в лепидофитовой флоре преобладают представители родов *Angarodendron* Zalesky и *Lophiodendron* Zalesky, а также присутствуют плауновидные, принадлежавшие, по-видимому, к новым родам. В постлепидофитовой флоре она отмечала почти полное отсутствие плауновидных, за исключением редких *Angarodendron* [3]. В кордаитовой флоре лепидофиты неизвестны.

Из изложенного следует, что до настоящего времени комплекс каменноугольных плауновидных Верхоянья был ограничен лепидофитами родов *Angarophloios*, *Angarodendron*, *Lophiodendron* и *Tomiodendron*.

В 2014 г. автором совместно с И. В. Будниковым, Р. В. Кутыгиным, Л. Г. Перегоедовым и В. И. Макошиным были послонно изучены разрезы нижней части карбона в верховьях р. Соболах-Маян (реки Былыкат и Ньимнэчээн, рис. 1) и собраны новые коллекции ископаемой флоры [7]. В былыкатской свите обнаружены лепидофиты родов *Angarophloios*, *Lophiodendron* и *Tomiodendron* [16]. Также автором изучена коллекция флоры, собранная И. В. Будниковым в 1988 г. в разрезе былыкатской и сетачанской свит по р. Ньимнэчээн. Среди редких остатков флоры из сетачанской свиты среднего карбона был обнаружен отпечаток оси крупного лепидофита



**Рис. 2.** *Ursodendron nimnecheenense* sp. nov., голотип № 134/295: а – общий вид отпечатка оси; б – отпечаток листовой подушки со слепком лигульной ямки, в – отпечаток другой листовой подушки; г – схематический рисунок листовой подушки с лигульной ямкой

с тесно расставленными листовыми подушками сердцевидной формы, с лигульными ямками при отсутствии пяток, подлистных пузырей и крыльев. Указанные признаки свидетельствуют о принадлежности этого экземпляра к роду *Ursodendron*, ранее не известному в Верхоянье. Более того, мы считаем, что его следует относить к новому виду *Ursodendron nimnecheenense* sp. nov.

Таким образом, эта находка показывает, что представители рода *Ursodendron* присутствовали в среднекаменноугольное время в Верхоянье. При этом (в отличие от другого среднекаменноугольного вида *Ursodendron meyenii* травянистой размерности) они представляли собой небольшие деревья.

Надродовая систематика приведена по Ю. В. Мосейчик (2018).

Отдел Pteridophyta (птеридофиты)  
 Класс Lycopodiopsida (Lycopsida) (плауновидные)  
 Порядок Mirastrobales (мирастробовые)  
 Семейство Mirastrobaceae (мирастробовые)  
 Род *Ursodendron* Radczenko, 1960, emend. S. Meyen, 1972

*Ursodendron nimnecheenense* Kilyasov, sp. nov.

Название вида по р. Нымнэчээн.

Голотип. ИГАБМ СО РАН, экз. № 134/295, отпечаток коры лепидофита с листовыми подушками; Северное Верхоянье, хр. Орулган, верховья р. Соболах-Маян, р. Нымнэчээн; средний карбон, башкирский ярус, сетачанская свита, сл. 15. Обр. 4и/88-15(850).

Описание. Материал представлен единственным отпечатком фрагмента коры с листовыми по-

душками (рис. 2). Ширину стебля определить не удалось, так как в коллекции имеется единственный отпечаток. Видимые размеры стебля в ширину достигают 35 мм, в длину 53 мм. На отпечатке хорошо сохранились листовые подушки. Они имеют близкую к сердцевидной форму со слегка округлыми краями. Контуров подушек не очень отчетливые. Листовые подушки слегка вытянуты горизонтально, их длина около 7 мм, ширина примерно 7,7 мм. В пазухах листовых подушек отчетливо видны и ярко выражены слепки крупных лигульных ямок глубиной от 1,5 до 2 мм, шириной 0,8–1,2 мм.

Листорасположение лепидодендроидное с отчетливыми ортостихами. Листовые подушки расположены очень близко друг к другу. Они имеют выдержанные размеры и практически не изменяются на всей поверхности рассматриваемого экземпляра. Расстояние между соседними листовыми подушками в горизонтальном ряду составляет около 2,7 мм, в вертикальном – примерно 1,25 мм.

Сравнение. От наиболее близкого вида *U. distans* (Chachlov, 1940) Meyen, 1973 новый вид отличается формой листовых подушек и их расположением на побеге. У *U. nimnecheenense* листовые подушки крупнее и вытянуты горизонтально, а у *U. distans* они меньше размером и оттянуты в нижней части края листовой подушки. Кроме того, у нового вида листовые подушки очень плотно расставлены по отношению друг к другу, тогда как у *U. distans* – широко. Сравнительно с остальными видами рода *Ursodendron* приведенные отличия (крупные размеры листовых подушек и их тесное расположение по отношению друг к другу) еще более существенные.



Распространение. Средний карбон Северного Верхоянья.

Материал. Один экземпляр отпечатка коры лепидофита с листовыми подушками.

Описанный экземпляр хранится в ИГАБМ СО РАН.

Автор выражает искреннюю благодарность Р. В. Кутыгину (ИГАБМ СО РАН, Якутск) и Ю. В. Мосейчик (ГИН РАН, Москва) за ценные советы и замечания.

Исследования выполнены по государственному заданию ИГАБМ СО РАН и при поддержке РФФИ, проект 18-05-00191.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Ананьев В. А.** Лепидофит *Ursodendron distans* (Chachlov) nov. comb. из отложений нижнего карбона Минусинских впадин и Кузнецкого бассейна // Природа Кузбасса. – Новокузнецк, 1973. – С. 182–187.

2. **Дуранте М. В.** Верхнепалеозойские флоры и стратиграфия Верхоянья // Палеоботанический временник. Прил. к журн. «Lethaea rossica». – 2013. – Вып. 1. – С. 109–111.

3. **Дуранте М. В.** Комплексы растительных остатков каменноугольных отложений Верхоянья // Геодинамика, магматизм и минерогения континентальных окраин севера Пацифики // Матер. Всерос. совещ., посвящ. 90-летию акад. Н. А. Шило (XII годовое собрание Северо-Восточного отделения ВМО, Магадан, 3–6 июня 2003 г.). Т. 1. – Магадан, 2003. – С. 100–101.

4. **Дуранте М. В.** Последовательность позднепалеозойских флористических комплексов Верхоянья // Lethaea rossica. Российский палеоботанический журнал. – 2010. – Т. 2. – С. 45–54.

5. **Дуранте М. В., Израилев Л. М.** Флористические комплексы и стратиграфия каменноугольных и пермских отложений меридиональной части Западного Верхоянья // Бюл. МОИП. Отд. геологии. – 1977. – Т. 52 (4). – С. 112–123.

6. **Зорин В. Т.** Нижний карбон Минусинского прогиба (стратиграфия и флора). – СПб., 1998. – С. 108–123.

7. **Кутыгин Р. В., Киясов А. Н., Будников И. В.** О древнейшей флоре верхнего палеозоя Верхоянья и возрасте былыкатской свиты // Отечественная геология. – 2016. – № 6. – С. 73–80.

8. **Мейен С. В.** Каменноугольные и пермские лепидофиты Ангариды // Теоретические проблемы палеоботаники. – М.: Наука, 1990. – С. 76–124.

9. **Мосейчик Ю. В.** Томиодендроидные лепидофиты из карбона Ангариды // Lethaea rossica. Российский палеоботанический журнал. – 2015. – Т. 16. – С. 12–22.

10. **Мусалитин Л. А.** К выделению былыкатской, собопольской и халджинской свит в толще верхнепалеозойских отложений бассейна р. Собопол // Материалы по геологии и полезным ископаемым Якутской АССР. – 1961. – Вып. 4. – С. 69–77.

11. **Палеоботанический** временник. Прил. к журн. «Lethaea rossica. Российский палеоботанический журнал». Вып. 2. – М.: ГЕОС, 2015. – 280 с.

12. **Палеонтология** Монголии / Г. М. Братцева, Л. Гэрэлцэцэг, И. А. Добрускина и др. // Флора фанерозоя. – М.: ГЕОС, 2009. – 356 с.

13. **Радченко Г. П.** Новые раннекаменноугольные плауновидные Южной Сибири // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. – М., 1960. – С. 15–28.

14. **Шведов Н. А.** Описание остатков растений // Опорный разрез каменноугольных и пермских отложений Северного Верхоянья. Т. 5. – Л., 1965. – С. 4–37.

15. **Шведов Н. А.** Растительные остатки // Стратиграфия каменноугольных и пермских отложений Северного Верхоянья. – Л.: Недра, 1970. – С. 141–150.

16. **Kilyasov A. N.** Ancient middle-carboniferous flora of the Orulgan Range (Northern Verkhoyansk) and justification of age Bylykat Formation // 18<sup>th</sup> International multidisciplinary scientific geoconference. – 2018. – Vol. 18. – P. 11–18.

17. **Meijen S. V.** Carboniferous and Permian lepidophytes of Angaraland // Palaeontographica. Abt. B. – 1976. – Bd. 157. – P. 112–157.

## REFERENCES

1. Ananyev V.A. [Lepidophyte *Ursodendron distans* (Chachlov) nov. comb. from Lower Carboniferous deposits of Minusinsk depressions and Kuznetsk basin]. *Priroda Kuzbassa* [Kuzbass Nature]. Novokuznetsk, 1973, pp. 182–187. (In Russ.).

2. Durante M.V. [Upper Paleozoic flora and stratigraphy of Verkhoyanye]. *Prilozheniye k zhurnal "Lethaea rossica"* – Application to "Lethaea rossica", 2013, iss. 1, pp. 109–111. (In Russ.).

3. Durante M.V. [Complexes of plant fragments of the Verkhoyanye Carboniferous deposits]. *Geodinamika, magmatizm i minerageniya kontinentalnykh okrain severa Patsifiki. Materialy Vserossiyskogo soveshchaniya, posvyashchennye 90-letiyu akad. N. A. Shilo (XII godichnoye sobr. Severo-Vostochnogo otd. VMO. T. 1)* [Geodynamics, magmatism and minerageny of continental margins of the Pacific. Materials of All-Russian Conference devoted to the 90<sup>th</sup> anniversary of academician N.A.Shilo (12<sup>th</sup> Annual Meeting of North Eastern Branch of Eastern Mineralogic Society)]. Vol. 1]. Magadan, 2003, p. 100–101. (In Russ.).

4. Durante M.V. [Succession of Late Paleozoic floral complexes of Verkhoyanye]. *Lethaea rossica*, 2010, vol. 2, pp. 45–54 (In Russ.).

5. Durante M.V., Izrailev L.M. [Floral complexes and stratigraphy of Carboniferous and Permian deposits of meridional part of West Verkhoyanye]. *Byulleten MOIP. Otd. geologii*, 1977, vol. 52 (4), pp. 112–123. (In Russ.).

6. Zorin V.T. *Nizhnii karbon Minusinskogo progiba (stratigrafiya i flora)* [Lower Carboniferous of the Mi-



nusa Trough: Stratigraphy and Flora]. St. Petersburg, 1998, pp. 108–123. (In Russ.).

7. Kutygin R.V., Kilyasov A.N., Budnikov I.V. [On most ancient flora of the Verkhoynye Upper Paleozoic and age of the Bylykat Formation]. *Otechestvennaya geologiya – National Geology*, 2016, no. 6, pp. 73–80. (In Russ.).

8. Meyen S.V. [Carboniferous and Permian lepidophytes of Angarida]. *Teoreticheskiye problemy paleobotaniki* [Theoretical problems of paleobotanics]. Moscow, Nauka Publ., 1990, pp. 76–124. (In Russ.).

9. Mosseichik Yu.V. [Tomiodendroid lepidophytes from the carboniferous of Angaraland], *Lethaea rossica. Rossiyskiy paleobotanicheskiy zhurnal – Lethaea rossica. Russian Paleobotanic Journal*, 2015, vol. 16, pp. 12–22. (In Russ.).

10. Musalitin L.A. [To the allocation of the Bylykatskaya, Sobopolskaya and Khaldzhinskaya Formations in the Upper Paleozoic sediments of the Sobopol river basin]. *Materialy po geologii i poleznym iskopayemyam Yakutskoy ASSR* [Materials on geology and minerals of the Yakut ASSR], 1961, iss. 4, pp. 69–77. (In Russ.).

11. *Paleobotanicheskiy vremennik. Prilozheniyu k zhurnalu "Lethaea rossica. Rossiyskiy paleobotanicheskiy zhurnal"* [Paleobotanical Chronicle. Appendix to the journal "Lethaea rossica. Russian paleobotanical journal"]. Yu.V. Mosseichik ed. 2015, iss. 2. 280 p. (In Russ.).

12. Bratseva G.M., Gereltsetseg L., Dobruskina I.A., et al. [Paleontology of Mongolia]. *Flora Fanerozoia* [Flora of the Phanerozoic]. Moscow, GEOS Publ., 2009. 356 p. (In Russ.).

13. Radchenko G.P. [New Early Carboniferous lycopsids of the Southern Siberia]. *Novye vidy drevnikh rasteniy i bespozvonochnykh SSSR* [New species of ancient plants and invertebrates of the USSR]. Moscow, 1960, pp. 15–28. (In Russ.).

14. Shvedov N.A. [Description of vegetable remains]. *Opornyy razrez kamennougolnykh i permskikh otlozheniy Severnogo Verkhoynaya* [Reference section of Carboniferous and Permian deposits of the Northern Verkhoynye. Vol. 5]. Leningrad, 1965, pp. 4–37. (In Russ.).

15. Shvedov N.A. [Plant remains] *Stratigrafiya kamennougolnykh i permskikh otlozheniy Severnogo Verkhoynaya* [Stratigraphy of Carboniferous and Permian deposits of the North Verkhoynye]. Leningrad, Nedra Publ., 1970, pp. 140–150. (In Russ.).

16. Kilyasov A.N. Ancient middle-carboniferous flora of the Orulgan Range (Northern Verkhoynsk) and justification of age Bylykat Formation. *18<sup>th</sup> International multidisciplinary scientific geoconference*, 2018, vol. 18, pp. 11–18.

17. Meyen S.V. Carboniferous and Permian lepidophytes of Angaraland. *Palaeontographica. Abt. B*, 1976, bd. 157, pp. 112–157.

© А. Н. Киясов, 2020