



УДК 561.47.46(571.5)

Редкие хвойные из среднеюрских отложений Иркутского угольного бассейна (Восточная Сибирь, Россия)

А. О. Фролов¹, И. М. Мащук^{1,2}

¹Институт земной коры СО РАН, Иркутск

²Иркутский государственный университет, Иркутск

E-mail: frolov88-21@yandex.ru

Аннотация. Впервые побеги хвойных *Taxocladus ketovae* Tesl. и *Elatocladus manchuricus* (Yok.) Yabe обнаружены в юрских отложениях Иркутского угольного бассейна А. И. Киричковой и Т. А. Травиной [11]. В данной работе отсутствуют изображения и описания этих видов. Описываемые в статье находки *T. ketovae* Tesl. происходят из черемховской свиты, а *E. manchuricus* (Yok.) Yabe – из черемховской и присаянской свит. Учитывая редкость находок побегов *Taxocladus* и *Elatocladus*, описания иркутских экземпляров необходимы для сопоставления находок одного и того же вида из разных, географически удалённых местонахождений, а также при палеофитогеографических исследованиях. В связи с этим, в статье приводятся детальные описания остатков этих растений из юрских отложений Иркутского бассейна и сравнение с другими близкими видами.

Ключевые слова: *Taxocladus*, *Elatocladus*, хвойные, средняя юра, Иркутский бассейн.

Введение

Первые сведения о юрской флоре Иркутского угольного бассейна приводятся в работах О. Геера [2; 29; 30], В. А. Хахлова [26], Д. И. Ермолаева [5], В. Д. Принады [16]. Результаты исследований отдельных групп ископаемых растений опубликованы в статьях М. П. Долуденко и Е. С. Рассказовой [3], В. А. Красиловой и Е. В. Бугдаевой [31], А. И. Киричковой и Т. А. Травиной [9; 10], А. О. Фролова и И. М. Мащук [20; 24; 25; 28]. Успехи использования эпидермально-кутикулярного метода за последние 40 лет способствовали разработке детальной систематики родов *Czekanowskia* Heer, *Phoenicopsis* Heer, *Sphenobaiera* Flor., *Ginkgoites* Sew. и *Leptotoma* Kiritch. et Samyl., которые чрезвычайно широко распространены в континентальных осадках мезозоя и дают возможность судить о возрасте вмещающих отложений [3; 11; 12; 18]. Юрские хвойные Иркутского бассейна представлены 14 видами из 8 родов, относящихся к семействам Voltziaceae, Araucariaceae, Taxaceae (?), Podocarpaceae (?) и Pinaceae [11; 16]. Тем не менее во флоре Иркутского бассейна эта группа растений наименее изучена. С одной стороны, это связано с редкой встречаемостью представителей родов *Podozamites*, *Pagiophyllum*, *Taxocladus*, *Elatocladus* при доминирова-

нии морфологически однообразных листьев *Pityophyllum*. С другой стороны – характером сохранности материала, у которого, как правило, отсутствуют фитолеймы, так необходимые для более надёжного определения таксономической принадлежности.

В ходе полевых сезонов 2010–2014 гг. нами собран палеоботанический материал из ниже-среднеюрских отложений Иркутского угольного бассейна. При изучении коллекции обнаружены остатки хвойных *Taxocladus ketovae* Tesl., *Elatocladus manchuricus* (Yok.) Yabe. Эти виды впервые установлены в юрской флоре Иркутского бассейна А. И. Киричковой (приведены в списке видов Тапкинско-го флористического комплекса) [11]. Однако в работе А. И. Киричковой отсутствуют изображения и описания этих видов. Учитывая редкость находок побегов *Taxocladus* и *Elatocladus*, описания иркутских экземпляров необходимы для определительской работы, при сопоставлении находок одного вида из разных географически удалённых местонахождений, и могут быть полезны для палеофитогеографических построений. В связи с этим мы считаем необходимым привести описания остатков этих растений из юрских отложений Иркутского бассейна.

Материалы и методы

Юрские отложения бассейна подразделяются на три свиты (снизу вверх): черемховскую, присаянскую и кудинскую [13; 17].

Изученные побеги *Elatocladus manchuricus* обнаружены нами в разрезе черемховской свиты, вскрытой в придорожном карьере близ автодороги Р-255 «Сибирь» у пос. Кутулик (N52°55,882', E93°78,561') (рис. 1). В нижней части разреза черемховской свиты, вскрытой на этом карьере, преобладают светло-жёлтые крупно- и среднезернистые песчаники, сменяющиеся кверху чередованием светло-жёлтых горизонтально слоистых алевролитов и маломощных (0,2–0,3 м) прослоев угля (рис. 2). Совместно с остатками *Elatocladus manchuricus* обнаружены *Equisetites* sp., *Czekanowskia* ex gr. *rigida* Heer, *Taxocladus* sp., *Schizolepis* cf. *follinii* Nath., *Schizolepis* sp. *Pityophyllum* ex gr. *nordenskioldii* Nath., *Pityospermum* sp. В изученном ориктоценозе преобладают листья лептострбового *Czekanowskia* ex gr. *Rigida*. Возраст черемховской свиты определяется в рамках второй половины ранней юры [22; 27].

Кроме того, облиственные побеги видов *Elatocladus manchuricus* и *Taxocladus ketovae* обнаружены нами в опорном разрезе присаянской свиты, расположенном на левом берегу Иркутского водохранилища напротив товарищества садоводов «Строитель» (N52°19,392', E104°38,202') (см. рис. 1). Вскрытая здесь присаянская свита представлена мелко- и среднезернистыми кварц-полевошпатовыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами и маломощными (0,03–0,13 м) пластами угля (рис. 3). Среди изученных нами растительных остатков в разрезе присутствуют *Coniopteris maakiana* (Heer) Pryn. emend. Kiritch. et Trav., *C. murrayana* (Brongn.) Brongn., *Raphaelia diamensis* Sew., *R. tapkensis* (Heer) Pryn. emend. Kost. и *Phoenicopsis angustifolia* Heer, свидетельствующие о среднеюрском возрасте вмещающих пород [22; 27].

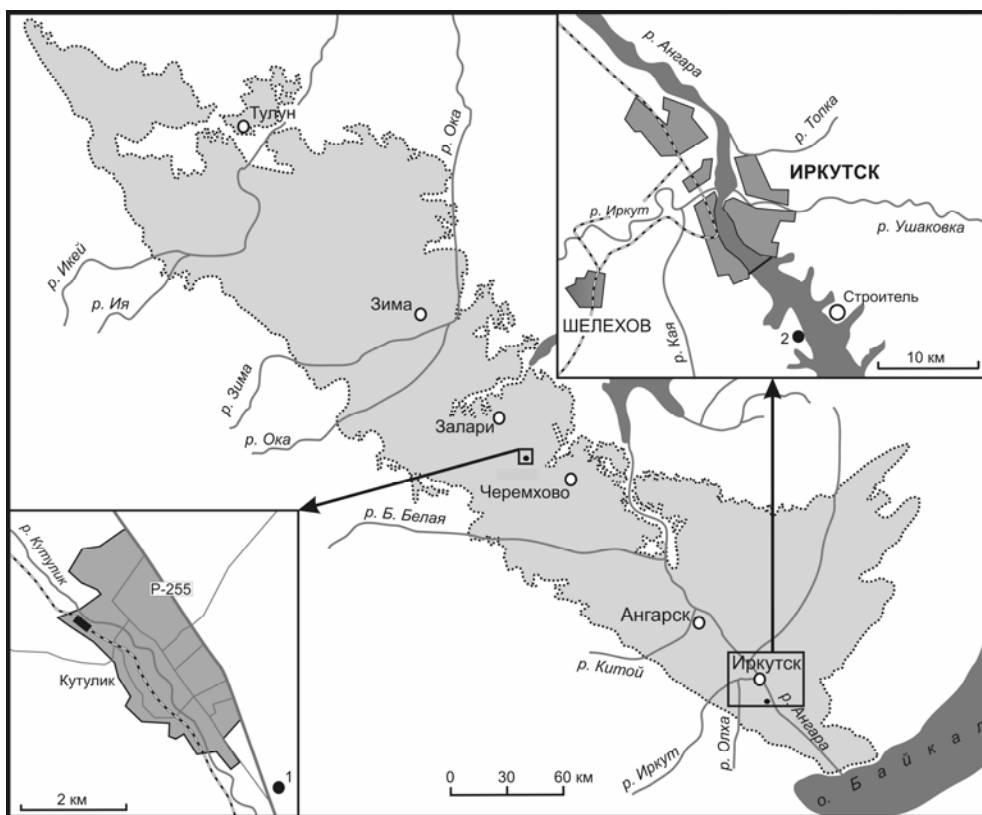


Рис. 1. Карта-схема расположения местонахождений остатков *Taxocladus ketovae* Tesl. и *Elatocladus manchuricus* (Yok.) Уабс в юрских отложениях Иркутского угольного бассейна. 1 – карьер близ автодороги Р-255 у пос. Кутулик, вскрывающий черемховскую свиту, 2 – опорный разрез присаянской свиты, расположенный на левом берегу Иркутского водохранилища

Образцы хранятся в лаборатории Кайнозоя Института земной коры СО РАН (колл. СТ-2010, СТ-2014, К-2014). Имеющиеся 23 штуфа с отпечатками облиственных побегов хвойных *Taxocladus ketovae* и *Elatocladus manchuricus* изучались в отраженном свете и фотографировались с помощью цифровой фотокамеры Olympus SP-510UZ (Olympus, Япония). Фотографии обрабатывались в редакторе изображений Adobe Photoshop CS5, фототаблицы и рисунки монтировались с помощью редактора изображений Corel Draw X4.

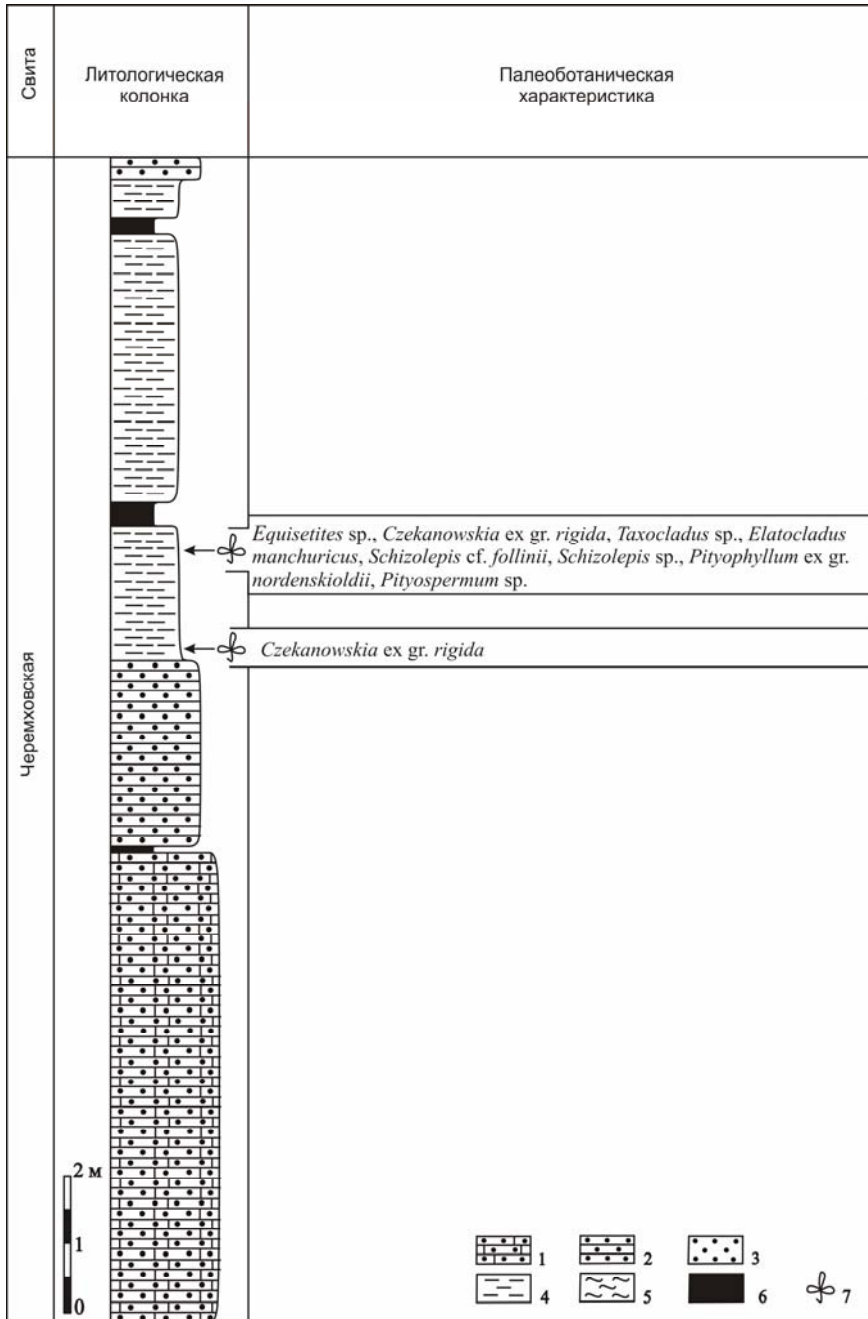


Рис. 2. Литологическая колонка разреза черемховской свиты, вскрытого в карьере близ автодороги Р-255 у пос. Кутулик. Условные обозначения: 1 – крупнозернистые песчаники, 2 – среднезернистые песчаники, 3 – мелкозернистые песчаники, 4 – алевролиты, 5 – аргиллиты, 6 – угли, 7 – остатки растений



Рис. 3. Литологическая колонка опорного разреза присаянской свиты, расположенного на левом берегу Иркутского водохранилища (условные обозначения см. на рис. 2)

Результаты и обсуждение

Ниже приводятся описания побегов *Taxocladus ketovae* и *Elatocladus manchuricus* (рис. 4, а–з), обнаруженные нами в нижне-среднеюрских отложениях Иркутского угольного бассейна.

Класс **Pinopsida**
 Порядок **Pinales**
 Семейство **Taxaceae** (?)

Род *Taxocladus* Prynada, 1939

Типовой вид – *Taxocladus nicanica* Prynada, 1939; нижний мел, Россия (Южное Приморье).

Taxocladus ketovae Teslenko, 1962

1970. *Taxocladus ketovae*: Тесленко, с. 175, табл. 47, фиг. 1–4, табл. 51, фиг. 7 [19].

Описание. От толстых (2 мм шириной) ветвей отходят более тонкие (0,5 мм шириной) облиственные веточки. Они гладкие, покрыты плотной углистой корочкой. Тесно расположенные листья сидят на веточках в двурядном порядке. В очертании они продолговато-ланцетные, достигают 4, редко 6 мм в длину и 1 мм в ширину. Верхушки листьев приострѐнные, основания – плавно закруглѐнные. Большая часть листьев прикрепляется к ветвям своим перетянутым основанием. У отдельных листьев можно различить очень короткий черешок, избегающий по оси побега. В листьях прослеживается одна тонкая срединная жилка (см. рис. 4, *e–z*).

Сравнения и замечания. Для отпечатков побегов рода *Taxocladus* характерно спиральное расположение листьев. Об этом свидетельствует присутствие на осях побегов точечных углублений – следов прикрепления листьев, которые в момент захоронения оказались вне плоскости напластования осадка. На изученном материале такие точечные углубления отсутствуют, что, скорее всего, связано со степенью сохранности побегов.

Изученный материал имеет наибольшее сходство с описанием и изображением *T. ketovae*, известного из нижнеюрских отложений Кузнецкого бассейна [19]. Сходство заключается в общем строении побега, форме и размерах листьев, в характере их расположения на ветвях. Однако у типовых образцов верхушки листьев тупо закруглены, в изученной же коллекции листья имеют приострѐнные верхушки. Данное отличие весьма незначительно и вряд ли свидетельствует о принадлежности иркутских находок *Taxocladus* новому виду.

От других видов рода *Taxocladus*, известных в юрских отложениях Сибири, *T. ketovae* отличается наименьшей длиной листьев. Так, у *T. sibiricus* (Chachl.) Tesl. длина листьев составляет 15–20 мм [15; 19], у *T. obtusatus* Pryn. – 30 мм [16], у *T. tschetschumensis* Vas. – 20 мм [15], у *T. elongata* Pryn. – 11 мм [16], в то время как у *T. ketovae* длина листьев колеблется от 4 до 6 мм. Кроме того, у *T. obtusatus* листья сидячие, для листьев же *T. ketovae* характерно наличие короткого черешка.

Местонахождение. Иркутский угольный бассейн, левый берег Иркутского водохранилища, напротив товарищества садоводов «Строитель»; присаянская свита, средняя юра.

Географическое и геологическое распространение. Нижне-среднеюрские отложения России (Кузнецкий бассейн (J₁), Иркутский бассейн (J₂)).

Материал. В коллекции имеется 7 штук с отпечатками облиственных побегов.

Семейство **Podocarpaceae** (?)Род *Elatocladus* Halle, 1913

Типовой вид – *Elatocladus heterophyllus* Halle, 1913; верхняя юра, Земля Грейама.

Elatocladus manchuricus (Yokoyama) Yabe, 1906

1962. *Elatocladus manchurica*: Принада, с. 227, табл. XVII, фиг. 4 [16].

1970. *Elatocladus manchurica*: Тесленко, с. 173, табл. 46, фиг. 8–12 [19].

Описание. Фрагменты облиственных вегетативных побегов. Оси побегов достигали от 1 до 4 мм в ширину. Листья сидят на оси побега в спиральном порядке, прикрепляясь к нему широкими низбегающими основаниями. Они линейно-ланцетные, изогнутые кверху, реже более прямые и плоские, достигают 10–15 мм в длину при ширине 2–3 мм. Верхушки изогнутых листьев шиловидные, вытянутые, острые. У плоских листьев верхушки более короткие, притуплённые. Посередине листовой пластинки проходит хорошо различимая жилка (см. рис. 4, а–д).

Сравнения и замечания. Изученный материал обнаруживает наибольшее сходство с описанием и изображениями *Elatocladus manchuricus*, известного из среднеюрских отложений Чулымо-Енисейского бассейна [19] и верхнеюрских отложений Забайкалья [16].

E. brevifolius (Font.) Bell и *E. obtusifolius* Oishi, известные из нижнемеловых отложений Приморья [14], отличаются от *E. manchuricus* двурядным листорасположением и отсутствием у листовой пластинки шиловидно вытянутых верхушек.

Побеги *E. tenuifolius* Krassil., известные из нижнемеловых отложений Приморья [14], имеют очень узкие листья, достигающие 5–7 мм в длину и 0,6 мм в ширину, в то время как листья *E. manchuricus* достигают 10–15 мм в длину при ширине 2–3 мм.

От облиственных побегов *E. heterophyllus* Hall. из верхнеюрских отложений Северного Забайкалья [15] описываемый вид отличается крупными, изогнутыми кверху листьями с шиловидными верхушками. Кроме того, у *E. manchuricus* побеги однотипные, в то время как *E. heterophyllus* Hall. характеризуется наличием побегов двух типов.

E. talinskiensis Kiritch., известный из среднеюрских отложений Западной Сибири [12], отличается от *E. manchuricus* более мелкими (6×1–3 мм) листьями с постепенно суживающимися основаниями.

Листья *E. minutus* Dolud. и *E. ketovae* Dolud. из верхнеюрских отложений Каратау [4], отличаются от листьев *E. manchuricus* небольшими размерами (4–5×1–2 мм у *E. minutus*, 8–9×1–1,5 мм у *E. ketovae*) и закруглённой верхушкой.

Для листьев *E. pervia* Kiritch., известного из нижнемеловых отложений Ленского бассейна [8], характерны закруглённые верхушки и суженные основания, в то время как у *E. manchuricus* основания листьев широкие, а верхушки шиловидные, вытянутые, острые.

Местонахождения. Иркутский угольный бассейн, придорожный карьер напротив пос. Кутулик; черемховская свита, нижняя юра. Левый берег Иркутского водохранилища напротив товарищества садоводов «Строитель»; присаянская свита, средняя юра.

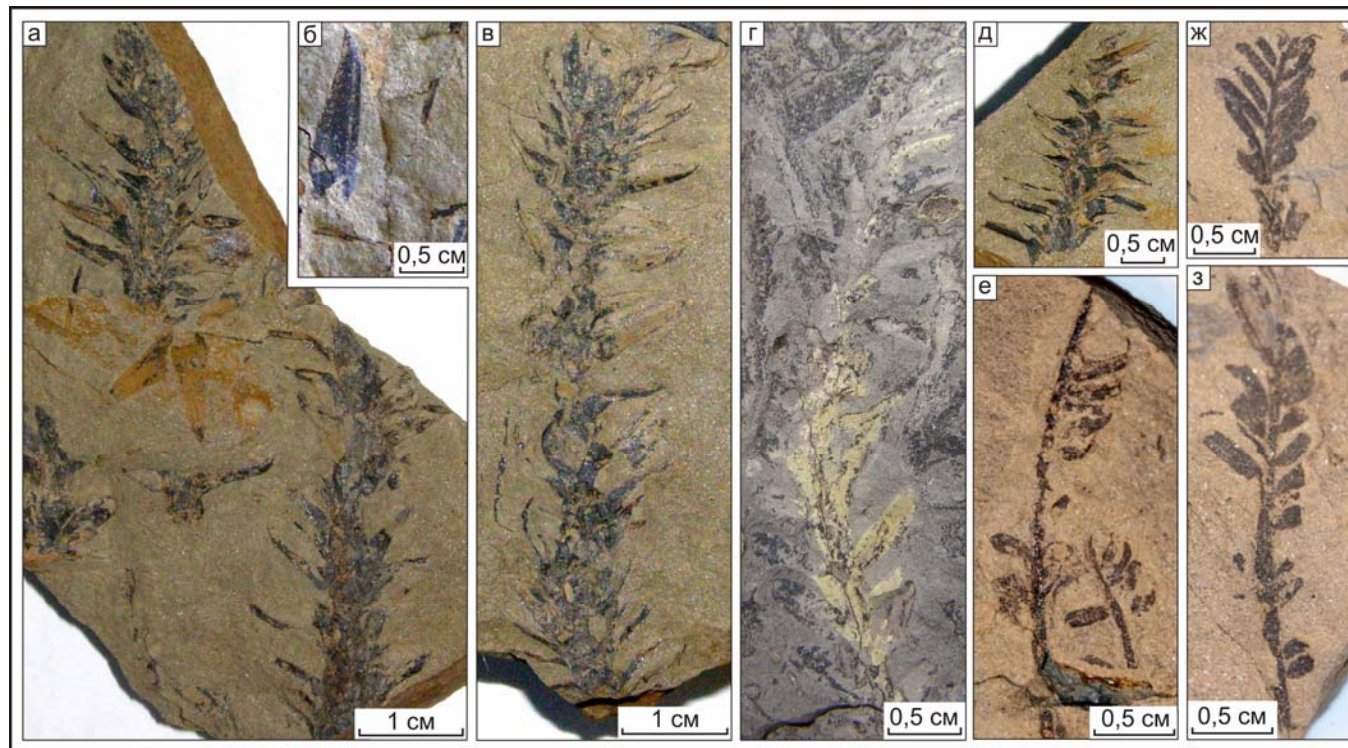


Рис. 4. Побеги редких видов юрских хвойных Иркутского угольного бассейна. а–д – *Elatocladus manchuricus* (Yokoyama) Yabe.: а, в–д – отпечатки облиственных побегов; а, в, д – образцы из опорного разреза присаянской свиты, расположенного на левом берегу Иркутского водохранилища СТ-2010-7/44, СТ-2010-7/38, СТ-2010-7/7 соответственно, г – образец К-2014-1/2 из разреза черемховской свиты, вскрытой в придорожном карьере у пос. Кутулик, б – отпечаток изолированного листа, образец СТ-2010-7/6 из опорного разреза присаянской свиты, расположенного на левом берегу Иркутского водохранилища; е–з – *Taxocladus ketovae* Teslenko: отпечатки облиственных побегов, образцы СТ-2014-1/19, СТ-2014-1/23, СТ-2014-1/22 соответственно из опорного разреза присаянской свиты на левом берегу Иркутского водохранилища

Географическое и геологическое распространение. Юрские и нижнемеловые отложения России (Урал (J₂), Иркутский бассейн (J₁–J₂), Забайкалье (J₃–K₁), Дальний Восток (J₃–K₁)). Нижнеюрские отложения Казахстана. Юрские и нижнемеловые отложения Китая. Верхнеюрские и нижнемеловые отложения Японии.

Материал. В коллекции имеется 9 штук с отпечатками облиственных побегов и изолированных листьев хорошей сохранности.

Заключение

Ископаемые остатки хвойных *Elatocladus manchuricus*, *Taxocladus ketovae* очень редко встречаются в юрских отложениях Иркутского угольного бассейна. В связи с этим данные виды мало пригодны для стратиграфических построений и определения возраста вмещающих пород. Большой интерес они представляют для палеоэкологических и палеогеографических реконструкций. Отсутствие в ориктоценозах изолированных листьев и крайне редкая встречаемость побегов *Elatocladus* и *Taxocladus* указывают на то, что материнские растения, вероятно, были вечнозелеными.

Примечательно, что побеги *E. manchuricus* встречаются в гипоавтотонных ориктоценозах с доминированием изолированных листьев и пучков листьев *Czekanowskia* ex gr. *Rigida*. Это отмечено как в черемховской, так и в присаянской свитах (см. рис. 2, 3). Вид *Czekanowskia* ex gr. *rigida* является одним из наиболее широко распространённых в юрских отложениях Иркутского бассейна. Его находки приурочены к пойменным отложениям. Растительные сообщества, образованные материнскими растениями *Czekanowskia* ex gr. *Rigida*, преобладали в составе пойменной растительности, произрастая в ранней юре по берегам болот, а в средней юре – в низкой прирусловой части поймы, формируя заросли по берегам рек [22; 23]. *E. manchuricus* встречен в ориктоценозах такого типа лишь дважды в виде единичных побегов. Такая редкая встречаемость может свидетельствовать о том, что материнские растения этого вида были чужды растительным сообществам прирусловой и заболоченной поймы. Кроме того, *E. manchuricus*, вместе с представителями родов *Elatides*, *Pagiophyllum*, *Brachyphyllum*, принадлежит к ксерофильной группе хвойных, широко распространённой в районах аридного или семиаридного субтропического климата Евро-Синийской палеофлористической области [1; 32]. Исходя из этих данных, можно предположить, что *E. manchuricus*, будучи ксерофитом, на территории Иркутского бассейна, входящего в состав Сибирской палеофлористической области с умеренно тёплым гумидным климатом, селился на более сухих местообитаниях: например, на южных склонах возвышенностей и водоразделов. Поскольку такие местообитания, как правило, располагаются на значительном расстоянии от благоприятных для формирования захоронений растительных остатков мест, этим можно объяснить редкость находок *E. manchuricus* в юрских отложениях Иркутского бассейна.

Сложнее дело обстоит с палеоэкологической интерпретацией вида *Taxocladus ketovae*. Предполагается, что сравнительно редко встречающиеся

ся в юрских отложениях Сибири представители рода *Taxocladus* могли входить в состав болотных лесов [6; 7]. Проведённые нами палеоэкологические исследования юрских фитоориктоценозов Иркутского угольного бассейна не выявили присутствия побегов *Taxocladus* в составе пойменных сообществ [21; 22; 23]. Таким образом, имеющейся в нашем распоряжении единственной находки *T. ketovae* недостаточно для надёжной реконструкции экологических предпочтений этого растения. Присутствие *T. ketovae* в отложениях Кузнецкого [20] и Иркутского угленосных бассейнов является одним из доказательств существования флористических связей между этими территориями в юрское время.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 16-35-60005).

Список литературы

1. Вахрамеев В. А. Юрские и меловые флоры и климаты Земли / В. А. Вахрамеев – М. : Наука, 1988. – 214 с.
2. Геер О. Юрская флора Иркутской губернии и Амурского края / О. Геер // Тр. Сиб. эксп. Рус. геогр. о-ва. Физ. отд. – СПб., 1878. – Т. 3, вып. 2. – 134 с.
3. Долуденко М. П. Гинкговые и чекановские Иркутского бассейна / М. П. Долуденко, Е. С. Рассказова // Мезозойские растения Восточной Сибири. – М. : Наука, 1972. – С. 7–43.
4. Долуденко М. П. Юрская флора Каратау / М. П. Долуденко, Э. Р. Орловская. – М. : Наука, 1976. – 160 с.
5. Ермолаев Д. И. К вопросу о возрасте угленосных отложений Иркутского угленосного бассейна / Д. И. Ермолаев // Материалы по геологии и полезным ископаемым Восточной Сибири. – Иркутск : Изд. Иркут. геол. упр., 1958. – Вып. 3. – С. 17–21.
6. Жерихин В. В. Ландшафты и сообщества / В. В. Жерихин, Н. С. Калугина // Юрские континентальные биоценозы Южной Сибири и сопредельных территорий. – М. : Наука, 1985. – С. 140–183.
7. Жерихин В. В. Избранные труды по палеоэкологии и филоценогенетике / В. В. Жерихин. – М. : Т-во науч. изд. КМК, 2003. – 542 с.
8. Киричкова А. И. Фитостратиграфия и флора юрских и нижнемеловых отложений Ленского бассейна / А. И. Киричкова – Л. : Недра, 1985. – 222 с.
9. Киричкова А. И. О сфеноптероидных папоротниках юры Иркутского бассейна (местонахождения Усть-Балей и гора Кая) / А. И. Киричкова Т. А. Травина // Палеонтол. журн. – 1993. – № 4. – С. 106–114.
10. Киричкова А. И. Новый вид рода *Osmunda* L. из юрских отложений Иркутского угленосного бассейна / А. И. Киричкова, Е. И. Костина, Т. А. Травина // Палеонтол. журн. – 1999. – № 2. – С. 83–89.
11. Киричкова А. И. Фитостратиграфия юрских угленосных отложений Иркутского бассейна / А. И. Киричкова Т. А. Травина // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2000. – Т. 8, № 6. – С. 89–02.
12. Киричкова А. И. Фитостратиграфия и флора юрских отложений Западной Сибири / А. И. Киричкова, Е. И. Костина, Л. И. Быстрицкая – СПб. : Недра, 2005. – 378 с.

13. Континентальный верхний мезозой Прибайкалья и Забайкалья (стратиграфия, условия осадконакопления, корреляция) / В. М. Скобло [и др.] – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2001. – 332 с.
14. Красилов В. А. Раннемеловая флора Южного Приморья и ее значение для стратиграфии / В. А. Красилов – М. : Наука, 1967. – 364 с.
15. Маркович Е. М. Описание остатков растений из Северного Забайкалья / Е. М. Маркович // Атлас фауны и флоры палеозоя – мезозоя Забайкалья. – Новосибирск : Наука, 2002. – С. 409–413.
16. Принада В. Д. Мезозойская флора Восточной Сибири и Забайкалья / В. Д. Принада – М. : Госгеолтехиздат, 1962. – 368 с.
17. Решения III Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозою и кайнозою Средней Сибири // МСК СССР. – Новосибирск, 1981. – 91 с.
18. Самылина В. А. Систематика рода *Phoenicopsis* / В. А. Самылина // Мезозойские растения Восточной Сибири. – М. : Наука, 1972. – С. 44–81.
19. Стратиграфия и флора юрских отложений Западной и Южной Сибири и Тувы / Ю. В. Тесленко – М. : Недра, 1970. – 270 с.
20. Фролов А. О. *Schizolepis mashchukae* sp. nov. – новый вид из среднеюрских отложений Иркутского угольного бассейна (Восточная Сибирь) / А. О. Фролов // Вестн. Том. гос. ун-та. – 2012. – № 362. – С. 194–196.
21. Фролов А. О. Реконструкция среднеюрской болотной растительности по результатам исследования фитоориктоценозов из присаянской свиты (Иркутский угленосный бассейн) / А. О. Фролов, И. М. Машук // Изв. Иркут. гос. ун-та. Сер. Биология. Экология. – 2012. – Т. 5, № 1. – С. 3–10.
22. Фролов А. О. Ранне- и среднеюрские растительные сообщества Иркутского угольного бассейна : автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук / А. О. Фролов. – Томск : Позитив-НБ, 2013. – 20 с.
23. Фролов А. О. Реконструкция среднеюрской пойменной растительности по результатам исследования фитоориктоценозов из присаянской свиты (Иркутский угленосный бассейн) / А. О. Фролов, И. М. Машук // Изв. Иркут. гос. ун-та. Сер. Биология. Экология. – 2013. – Т. 6, № 2. – С. 50–60.
24. Фролов А. О. Полевой атлас юрской флоры Иркутского угленосного бассейна / А. О. Фролов, И. М. Машук – Иркутск : Ин-т земной коры СО РАН, 2014. – 108 с.
25. Фролов А. О. Новый папоротник из нижнеюрских отложений Иркутского угленосного бассейна (Восточная Сибирь) / А. О. Фролов, И. М. Машук // Палеонтол. журн. – 2015. – № 4. – С. 91–95.
26. Хахлов В. А. Ископаемые растения Иркутского угленосного бассейна / В. А. Хахлов // Изв. Сиб. отд. Геол. комитета. – Томск, 1924. – Т. 4. – 29 с.
27. Юрские отложения южной части Иркутского осадочного бассейна / Н. И. Акулов [и др.] // Стратиграфия. Геол. корреляция. – 2015. – Т. 23, № 4. – С. 40–63.
28. Frolov A. A new species of extinct genus *Lycopodites* from Lower to Middle Jurassic sediments of Irkutsk coal Basin (Easter Siberia) / A. Frolov, I. Mashchuk // Global Geology. – 2014. – N 1. – P. 1–10.
29. Heer O. Beiträge zur Jura-Flora Ostsibiriens und des Amurlandes / O. Heer // Flora fossils Arctica. – St.-Petersbourg, 1876. – Bd. 4. – P. 1–122.
30. Heer O. Beiträge zur fossilen Flora Ostsibiriens und des Amurlandes / O. Heer // Flora fossils Arctica. – St.-Petersbourg 1878. – Bd. 5. – 58 p.

31. Krassilov V. A. Gnetalean plants from the Jurassic of Ust-Balej, East Siberia / V. A. Krassilov, E. V. Bugdaeva // Review of Palaeobotany and Palynology. – 1988. – N 53. – P. 359–374.

32. Zeigler A. M. Mesozoic assembly of Asia: constraints from fossil floras, tectonics, and paleomagnetism / A. M. Zeigler [et al.] // The Tectonic Evolution of Asia. – Cambridge : Cambridge University Press, 1996. – P. 371–400.

Rare Conifers from the Jurassic Sediments of the Irkutsk Coal Basin (Eastern Siberia, Russia)

O. A. Frolov¹, I. M. Maschuk^{1,2}

¹*Institute of the Earth's Crust SB RAS, Irkutsk*

²*Irkutsk State University, Irkutsk*

Abstract. For the first time the conifers shoots *Taxocladus ketovae* Tesl. and *Elatocladus manchuricus* (Yok.) Yabe are found in the Jurassic sediments of the Irkutsk coal basin by A. I. Kiritchkova and T. A. Travina [11]. Images and descriptions of these species are absent in this paper. Given the rarity of shoots *Taxocladus* and *Elatocladus* finds, the descriptions of the Irkutsk specimens are necessary for identification and especially for comparison of finds of the same species from different geographically remote locations as well as for paleogeographic reconstructions. In this regard, the paper presents the detailed descriptions of the plants remains collected by authors from the Jurassic sediments of the Irkutsk coal basin and gives a comparison with other close species.

Keywords: *Taxocladus*, *Elatocladus*, conifers, Middle Jurassic, Irkutsk Basin.

Фролов Андрей Олегович
кандидат геолого-минералогических наук,
младший научный сотрудник
Институт земной коры СО РАН
664033, Иркутск, ул. Лермонтова, 128
тел.: (3952) 42–70–00
e-mail: frolov88-21@yandex.ru

Frolov Andrey Olegovich
Candidate of Sciences (Geology),
Junior Research Scientist
Institute of the Earth's Crust SB RAS
128, Lermontov st., Irkutsk, 664033
tel.: (3952) 42–70–00
e-mail: frolov88-21@yandex.ru

Мащук Ирина Михайловна
кандидат геолого-минералогических наук,
старший научный сотрудник
Институт земной коры СО РАН
664033, Иркутск, ул. Лермонтова, 128
тел.: (3952) 42–70–00
Иркутский государственный университет
664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1
e-mail: samaropsis@yandex.ru

Maschuk Irina Mikhailovna
Candidate of Sciences (Geology)
Senior Research Scientist
Institute of the Earth's Crust
128, Lermontov st., Irkutsk, 664033
tel.: (3952) 42–70–00
Irkutsk State University
1, K. Marx st., Irkutsk, 664003
e-mail: samaropsis@yandex.ru