

Киричкова А.И.

Федеральное государственное унитарное предприятие Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт (ФГУП ВНИГРИ), Санкт-Петербург, Россия, kirichkovaanna@gmail.com

Костина Е.И.

Геологический институт Российской Академии наук (ГИН РАН), Москва, Россия, kostina.gin@gmail.com

Носова Н.В.

Ботанический институт Российской Академии наук (БИН РАН), Санкт-Петербург, Россия, natanosova@gmail.com

О СТРАТИГРАФИИ КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ ЮРЫ ИРКУТСКОГО АМФИТЕАТРА

Уточнен систематический состав тафофлор в разрезах разрозненных обнажений континентальных отложений юры окрестностей Иркутска, правобережья р. Ангара, угольных карьеров Черемховского и Азейского, на которых впервые были выявлены свиты, широко вошедшие в практику геологоразведочных работ. Итоги палеофлористических исследований, проводившиеся на огромном фактическом материале, собранном авторами в конце прошлого столетия, и на имеющихся коллекциях предшественников, впервые явились фундаментальной основой для обоснования пространственного соотношения отложений из разрозненных обнажений и стратиграфического положения ранее установленных здесь стратонев в едином разрезе юрской толщи Иркутского бассейна. Уточнена последовательность литостратонев в разрезе угленосной толщи, их номенклатура и распространение в пределах стратотипической местности бассейна. Выявлены два фитостратиграфических комплекса, сукцессионно сменяющиеся по разрезу – черемховский и присаянский. Предварительный сравнительный анализ систематического состава иркутских тафофлор с тафофлорами Западной Сибири выявил их полную идентичность, что позволяет более уверенно обосновать возраст фитостратиграфических комплексов растений континентальной юры Иркутского бассейна и соответствующих им литостратонев - конец ранней и первая половина средней юры.

Ключевые слова: континентальные отложения, литостратоны, пространственные соотношения, нижняя, средняя юра, тафофлоры, фитостратиграфические комплексы, Иркутский угленосный бассейн.

Введение

Несмотря на длительную историю изучения юрских континентальных отложений Иркутского бассейна, многие вопросы стратиграфии угленосной толщи до сих пор являются спорными. Не решенными остаются, в первую очередь, возрастная датировка юрской толщи и соответствующие ей литостратоны, а также латеральное соотношение отложений, выходящих на дневную поверхность в обнажениях, которые в свое время считались стратотипам. До сих пор детально не изучены (в систематическом плане) отпечатки растений и, как следствие, не выявлены их комплексы, характерные для литостратонев.

О наличии континентальных угленосных отложений Иркутского бассейна было известно еще с 60-х гг. XIX века, со времен исследований А.Л. Чекановского, Ф.Б Шмидта, Р.К. Маака и др. В этот период впервые были описаны выходы отложений на дневную поверхность в окрестностях г. Иркутска и на правом берегу р. Ангара и собрана первая коллекция макроостатков растений. Коллекция была передана швейцарскому палеоботанику О. Гееру, определившему возраст иркутской флоры как среднеюрский [Heer, 1876, 1878, 1880].

Первые стратиграфические исследования с последующей разработкой стратиграфических схем юрских отложений Иркутского бассейна принадлежат М.К. Коровину и Ю.А. Жемчужникову [Коровин, 1921, 1922; Жемчужников, 1925], несколько позднее – Ф.Ф. Оттену, Ю.П. Дееву, В.С. Ермолаеву [Оттен, 1934; Оттен, Деев, 1937; Деев, 1957; Ермолаев, 1958]. Территория бассейна была районирована на структурно-фациальные зоны – платформенную зону, зону субконтинентального заполнения и зону внутрисводовых впадин. Зона субконтинентального заполнения подразделена на присаянскую, прииркутскую и прибрежную полосы (рис. 1). Базальные конгломерато-песчаные отложения продуктивной толщи в пределах платформенной зоны, отнесённые ранее к заларинскому горизонту [Коровин, 1922], впервые были объединены в заларинскую свиту. Её возраст в целом – конец ранней - первая половина средней юры, был принят не столько по данным изучения растительных остатков [Heer, 1876; Krasser, 1905; Сьюорд, Томас, 1911; Турутанова, 1920; Ермолаев, 1958; Принада, 1962; Ермолаев, Тесленко, 1964; Воропинов, Ермолаев, 1966], сколько по палинологическим данным, полученным в результате изучения образцов пород из разрезов скважин [Деев, 1957; Одинцов и др., 1967; Одинцова, 1977].

В монографии М.М. Одинцова с соавторами, посвященной геологии континентальных отложений юры юга Сибирской платформы [Одинцов и др., 1967], уточнено структурно-фациальное районирование бассейна, разработанное ранее Ю.П. Деевым и Ф.Ф. Оттенем. Территория бассейна была разделена на три структурно-фациальные зоны – платформенную зону, зону предгорного прогиба и межгорную зону; конкретизированы ранее принятые литостратоны. В качестве опорного в работе представлен сводный разрез Прииркутской впадины, составленный по данным бурения. Ранне-среднеюрский возраст угленосной толщи обосновывался лишь результатами палинологических исследований разрезов скважин.

Эти материалы вошли в проект схемы, который был рассмотрен в 1978 г. на III Межведомственном стратиграфическом совещании по мезозою и кайнозою Средней Сибири в Новосибирске. Схема с некоторыми изменениями была принята и утверждена Межведомственным стратиграфическим комитетом (МСК) [Решения 3-го

В 2015 г. была предпринята первая попытка уточнить схему стратиграфии юрских отложений южной части Иркутского бассейна [Акулов и др., 2015]. Её авторы использовали фактический материал, собранный из нескольких обнажений, но в основном из разрезов скважин, пробуренных на территории страторегии, т. е. на территории, где первоначально были выявлены свиты [Стратиграфический кодекс России, 2006]. Целью их исследований было уточнение стратиграфического положения конгломератовых и песчано-конгломератовых толщ, широко развитых в прибайкальской зоне, и соотношение их с угленосными отложениями платформенной зоны. Ранее конгломератовые и песчано-конгломератовые толщи в зоне присводовых впадин и частично в зоне субрегионального накопления (прибайкальская полоса) были выделены в большереченскую и дабатскую фации, позднее - во взаимозамещающиеся по площади байкальскую и дабатскую фации и считали их возрастными аналогами заларинской и черемховской свит платформенной зоны и большей части зоны субрегионального накопления [Оттен, Деев, 1937; Деев, 1957]. В Решениях МСК 1981 г. эта часть разреза была объединена в единую дабатскую свиту в качестве аналога черемховской свиты (см. рис. 1).

Исследования Н.И. Акулова с соавторами показали, что эти отложения не являются возрастными аналогами угленосной части разреза, а подстилают последнюю (см. рис. 1), что наглядно было проиллюстрировано и на геологическом профиле [Акулов и др., 2015], (см. рис. 1). Более того, в разрезах скважин ими была прослежена последовательность свит юрских образований, уточнены объемы литостратонов, их литологические и фациальные особенности.

Но, по-прежнему осталось не решенным латеральное соотношение разрезов скважин и обнажений, по которым впервые были предложены свиты, широко вошедшие в практику геолого-съёмочных и геолого-поисковых работ; не уточнены систематические составы комплексов растений, не выявлены их изменения по разрезу. Характеристика свит у Н.И. Акулова и его соавторов охарактеризована в основном материалами разрезов скважин и, в то же время, сопровождается списками растений, выявленными в ранее известных местонахождениях из изолированных обнажений. Их раннеюрский возраст продолжает определяться только по данным палинологии, полученным в результате изучения керна скважин.

В конце 90-х гг. прошлого столетия в течение трех полевых сезонов авторами были проведены работы по изучению литологических особенностей отложений с послойным отбором отпечатков растений. Были описаны 25 изолированных разрезов юрских отложений в естественных выходах в окрестностях г. Иркутска, разрезы по правому берегу и в устье р. Иркут, придорожной выемки у р. Олха (правый приток р. Иркут); обнажения по правому

берегу р. Ангары от устья пади Тапка до переправы Усолье-Сибирское-Тельма, а также разрезы по р. Белая, по левому берегу р. Ия, разрезы Азейского и Черемховского угольных карьеров (рис. 2). Собранный за этот период коллекция ископаемых растений, насчитывающая более 2000 штук, хранится в Ботаническом институте РАН (г. Санкт-Петербург), в Лаборатории палеоботаники под номером 1434.

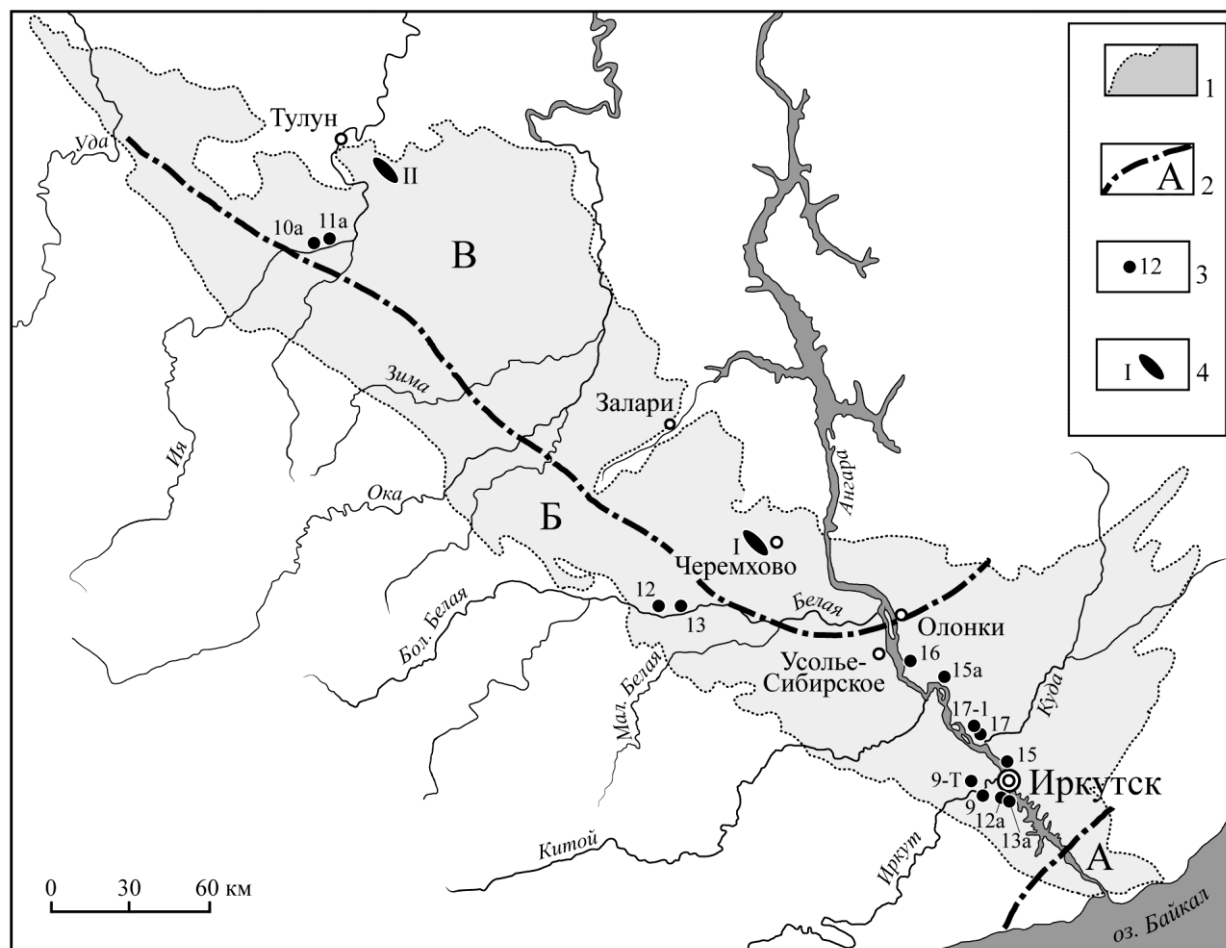


Рис. 2. Схематическая карта района работ

1 – Иркутский угленосный бассейн; 2 – граница структурно-фациальных зон: А – зона межгорных впадин, Б – зона предгорного прогиба, В – зона платформенного крыла [Решения 3-го Межведомственного..., 1981]; 3 – местонахождения ископаемых растений и номера обнажений: 9 – Смоленщина, 9-Т – Максимова, 10а и 11а – р. Ия, 12 и 13 – р. Большая Белая, 12а и 13а – Иркутское водохранилище, 15 – Тапка, 15а – Усть-Балей, 16 – Тельма, 17 – Усть-Куда, 17-1 – Идан; 4 – угольные карьеры: 1 – Черемховский, 2 – Азейский.

Первые представления о пространственном соотношении изолированных разрезов, систематическом составе комплексов растений по разрезам и их возрастном уровне были опубликованы авторами в 2000 г. [Киричкова, Травина, 2000]. К настоящему времени получены новые результаты по уточнению систематической принадлежности многих отпечатков растений и листовых фитолейм с широким применением эпидермально-кутикулярного метода при изучении голосеменных. Исследования по систематике вымерших

растений проводились на материалах иркутских коллекций, собранных не только авторами статьи, но и коллекций О. Геера (№№ 165, 166, 167), хранящихся в Геологическом (г. Москва) и Ботаническом (Санкт-Петербург) институтах РАН [Принада, 1962; Долуденко, Рассказова, 1972; Самылина, 1972; Долуденко, Костина, 1987; Самылина, Киричкова, 1991; Киричкова, Травина, 1993; Киричкова, Быстрицкая, 2002; Киричкова и др., 1999, 2002, 2005; Krassilov, Bugdaeva, 1988].

В последние годы были проведены фитостратиграфические исследования континентальных отложений юры Западной Сибири, Канского и Кузнецкого угольных бассейнов [Киричкова и др., 1992, 2005; Костина, 2004] и выявлена стратиграфическая значимость многих папоротников и, самое главное – голосеменных из группы гинкгофитов, являющихся доминантами во флористическом комплексе юрских флор Сибири в целом. Результаты этих исследований создали основу для сравнительного анализа иркутской палеофлоры с западно-сибирской, определения возраста иркутских тафофлор и соответствующих им отложений.

Литостратоны юрских отложений Иркутского бассейна и обоснование пространственного их соотношения

Территория Иркутского угленосного бассейна подразделена на три структурно-фациальные зоны: зону платформенного крыла, зону предгорного прогиба и зону внутрисводовых впадин [Решения 3-го Межведомственного..., 1981].

Отложения юрской системы зон внутрисводовых впадин и предгорного прогиба по решениям МСК 1981 г. с учетом результатов исследований Н.И. Акулова с соавторами [Акулов и др., 2015] по уточнению стратиграфического положения конгломератовых толщ подразделена:

- в южной части Иркутского бассейна – на байкальскую и дабатскую свиты;
- для зоны платформенного крыла авторами принята уже известная заларинская свита.

Выше по разрезу в пределах всего бассейна продуктивная часть иркутской толщи подразделена (снизу вверх) на черемховскую, присаянскую и кудинскую свиты (см. рис. 1).

Байкальская свита первоначально в качестве фации была выявлена М.М. Тетяевым в разрезах побережья оз. Байкал [Тетяев, 1916] и прослежена впоследствии во всей зоне внутрисводовых впадин [Оттен, Деев, 1937; Деев, 1957] (см. рис. 1). В 1967 г. байкальская фация для межгорной зоны была переведена в ранг свиты с двумя подсвитами. Из них верхняя именовалась дабатской [Одинцов и др., 1967].

В последнее время отложения байкальской свиты в пределах южной части Иркутского бассейна детально были изучены Н.И. Акуловым с соавторами по северо-западному стратотипическому береговому разрезу оз. Байкал и разрезам скважин [Акулов и др., 2015]

(рис. 2, 3). Здесь она несогласно залегает на выветрелых дислоцированных породах архея и протерозоя, сложена массивными литифицированными конгломератами с редкими прослоями песчаников с обугленным растительным детритом. Мощность свиты более 150 м. Отложения не содержат фрагментов растений, раннеюрский возраст отложений условно определен по стратиграфическому положению свиты [Акулов и др., 2015].

Дабатская свита как самостоятельный стратон в виде толщи впервые была установлена М.М. Тетяевым в разрезах скважин, пробуренных во время проведения геологосъемочных работ на р. Дабат, левого притока р. Ангара [Тетяев, 1927]. Позднее эти отложения для прибайкальской части Иркутского бассейна в качестве дабатской фации были представлены как аналоги угленосной черемховской свиты [Оттен, Деев, 1937; Деев, 1957], а затем для этой же территории – как подсвита байкальской свиты [Одинцов и др., 1967]. В стратиграфической схеме 1981 г. для зоны внутрисводовых впадин дабатская свита, разделённая на три пачки, изображена как аналог черемховской свиты предгорного прогиба и платформенной зоны бассейна (см. рис. 1).

По более обоснованному представлению Н.И. Акулова с соавторами (2015 г.) дабатская свита подстилает черемховскую в южной части Иркутского бассейна (см. рис. 1, 3). Она с размывом залегает на породах протерозоя и кембрия разного возрастного уровня, местами на конгломератах байкальской свиты. Свита распространена в зоне предгорного прогиба, замещая байкальские отложения в юго-западном направлении, в пределах присаянской полосы. В прибайкальской полосе предгорного прогиба в составе свиты преобладают брекчии, конглобрекчии, массивные конгломераты с прослоями песчаников; в северо-западном направлении конгломераты становятся средне- и мелкогалечниковыми. Они перекрыты разнотекстурными песчаниками с прослоями алевролитов и с тонкими прослойками углей. Неполная мощность свиты в разрезах скважин достигает 111 м [Акулов и др., 2015].

Неоднократно приведенный в работах по стратиграфии континентальной юры Иркутского бассейна комплекс растений из дабатской свиты [Одинцов и др., 1967; Шурыгин, Анкудинова, 1981; Акулов и др., 2015] – *Equisetites ferganensis* Sew., *Cladophlebis haiburnensis* (L. et H.) Brongn., *Cladophlebis* sp., *Sphenobaiera czekanowskiana* (Heer) Flor., *Schizolepis florinii* Nath., *Carpolithes* sp. (определения Д.И. Ермолаева, 1957 г.), трудно рассматривать с возрастной точки зрения, кроме как предположить его юрским. Трудность датировки усугубляется неизвестностью местонахождения комплекса и конкретной его приуроченности к разрезу. Обнаруженные в дабатской свите *Cladophlebis* sp., *Pityophyllum* ex gr. *nordenskioldii* (Heer) Nath. в обнажении BR-1, расположенном у истоков р. Ангара [Акулов и др., 2015], также не показательны для датировки отложений.

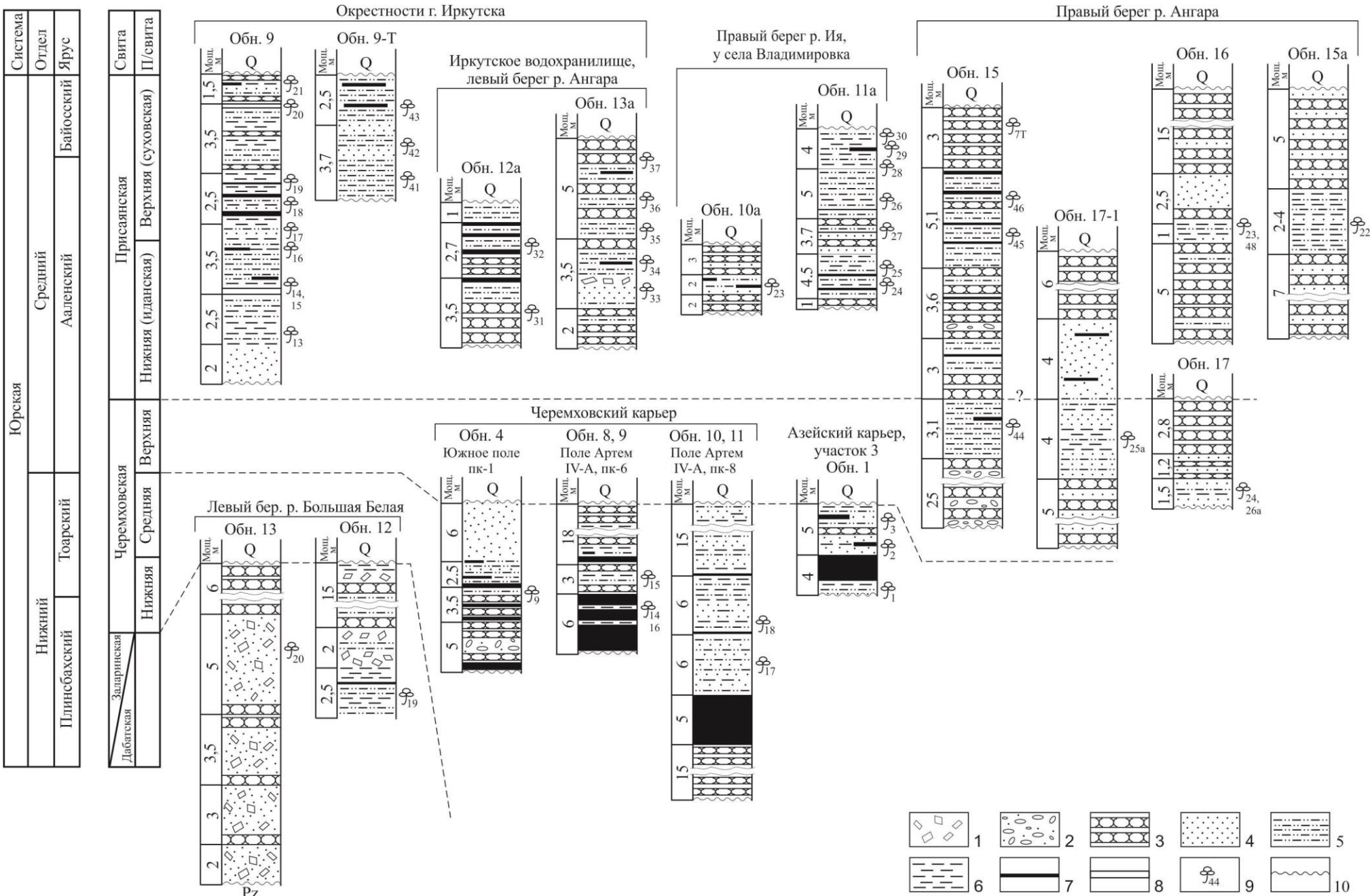


Рис. 3. Схема латерального соотношения юрских отложений из разрозненных обнажений Иркутского бассейна по палеофлористическим данным (отпечаткам растений и их фитолеймам)
1 – брекчи, обломки песчаника, грубообломочные конгломераты; 2 – конгломераты; 3 – песчаники плотные, глыбовые, неслоистые; 4 – песчаники рыхлые; 5 – алевролиты; 6 – аргиллиты; 7 – угли; 8 – глины; 9 – макроостатки растений и номера образцов; 10 – несогласное залегание или перерыв в наблюдении.

Отложения дабатской свиты были изучены авторами в береговых обнажениях среднего течения р. Большая Белая близ пос. Кекурка (западно-присянская полоса зоны предгорного прогиба). Здесь на красноватых породах палеозоя несогласно залегают (снизу вверх): конгломераты из обломков красноватого песчаника мощностью до 3,5 м; грубозернистые, не слоистые, с линзами грубообломочного конгломерата песчаники со стволиками древесины и прослоями рыхлого красноцветного песчаника; песчаник глыбовый; пачка переслаивания мелкозернистых песчаников, алевролитов, серых аргиллитов с прослоями маломощных углей и отпечатками растений. Общая мощность 19,5 м (см. рис. 3). В основании разреза и верхней его части, в пачке переслаивания алевролитов, песчаных алевролитов и песчаников найдены *Neocalamites* sp., *Cladophlebis* cf. *haiburnensis* (L. et H.) Brongn., *Raphaelia* cf. *diamensis* Sew., *Coniopteris* sp., *Czekanowskia rigida* Heer, *Schizolepis* sp. В полученном комплексе растений сочетание таких таксонов, как *Neocalamites*, *Raphaelia*, *Coniopteris* и *Czekanowskia rigida* Heer (определенного с учетом особенностей строения эпидермиса листьев) соответствует тафофлорам второй половины ранней юры.

На территории зоны платформенного крыла для подстилающих черемховскую свиту отложений, по всей вероятности, следует оставить на правах приоритета [Стратиграфический кодекс, 2006] заларинскую свиту, характеризующуюся своим набором литологических признаков и стратиграфически соответствующая дабатской и байкальской свитам.

Заларинская свита имеет свою запутанную историю. В 1922 г. для территории центральной части Иркутского бассейна (район Черемхово) продуктивная толща вместе с подстилающими ее конгломерато-песчаными с угольными прослоями отложениями была выделена М.К. Коровиным в черемховский ярус с четырьмя горизонтами (снизу вверх): заларинским, черемховским, головинским и окинским [Коровин, 1922]. Значительно позднее отложения нижнего, заларинского, горизонта были детально изучены Ф.Ф. Оттен и Ю.П. Деевым в обнажениях в окрестностях ст. Залари и далее в пределах территории Головинско-Заларинского района [Оттен, 1934; Оттен, Деев, 1937]. Заларинский горизонт переведен авторами в ранг заларинской (безугольной) свиты, стратотипом которой стали разрезы обнажений в окрестностях ст. Залари. Свита была прослежена не только в пределах платформенной зоны, но и на территориях присаянской и прииркутской полос зоны субсинклинального накопления (см. рис. 1). Аналогом заларинской (безугольной) свиты в прибайкальской полосе зоны субсинклинального накопления Ф.Ф. Оттен и Ю.П. Деевым были приняты конгломерато-песчаные отложения, впервые ими выделяемые здесь в качестве большебереченской фации (см. рис. 1) [Оттен, 1934; Оттен, Деев, 1937]. Основными литологическими особенностями заларинской свиты почти на всей территории ее

распространения, кроме наличия конгломератов в основании, являются, как отмечали авторы, глины, глинистые сланцы и песчаники светло-желтой, белой, голубой окраски, а также пласты угля незначительные по мощности и площади. Позднее в аналоги заларинской свиты были переведены тулунские слои (фацция кварцевых песчаников) и трошковский горизонт (фацция глин, аргиллитов, кремневой брекчии), вскрытые скважинами в окрестностях Тулуна и в центральной части Иркутского бассейна [Пекарец, Ткалич, 1964; Одинцов и др., 1967]. Мощность заларинской (безугольной) свиты до 150 м.

Исследования М.М. Одинцова с соавторами выявили, что соотношение грубокластических пород, тонкозернистых и глинистых разностей в отложениях заларинской свиты меняется в зависимости от расположения их в зонах тектонических впадин или в областях подъема фундамента. Наличие же в свите маломощных прослоев угля в верхней тонкозернистой части свиты послужило авторам основанием рассматривать заларинские отложения как часть макроритма черемховской свиты. Так заларинская (безугольная) свита была переведена в нижнюю (заларинскую) подсвиту черемховской свиты [Одинцов и др., 1967]. Более того, в стратиграфической схеме юрских отложений Иркутского бассейна, принятой в 1981 г., заларинская подсвита стала пачкой I черемховской свиты (см. рис. 1), стратиграфически соответствуя конгломератовой пачке I дабатской свиты зоны внутрисводовых впадин [Решения 3-го Межведомственного..., 1981; Шурыгин, Анкудимова, 1981].

Ископаемые растения из стратотипического разреза заларинской свиты не обнаружены. В литературе приведены находки *Ginkgo sibirica* Heer, *Czekanowskia setacea* Heer, *Phoenicopsis speciosa* Heer, *Pityophyllum nordenskioldii* (Heer) Nath., *Schizolepis florinii* Nath. (определения Д.И. Ермолаева), происходящие из тулунской пачки (аналога заларинской свиты) Мугунского бурогоугольного месторождения [Одинцов и др., 1967]. Известны и более поздние находки фрагментов растений из этого же местонахождения – *Coniopteris* sp., *Lobifolia nana* A. Frolov et Mashchuk, *Czekanowskia* ex gr. *rigida* Heer, *Pityophyllum* ex gr. *nordenskioldii* (Heer) Nath., *Carpolithes heeri* Tur. Ket. [Фролов, Мащук, 2015]. Однако говорить о возрасте комплексов без уточнения видовой принадлежности голосеменных пока не представляется возможным.

Черемховская или продуктивная свита первоначально была предложена М.К. Коровиным для отложений в обнажениях правого берега р. Ангара как черемховская формация; для центрального района Иркутского бассейна - как черемховский горизонт черемховского яруса [Коровин, 1922]. Позднее для платформенной зоны, а также присаянской и прииркутской полос зоны субсинклинального накопления продуктивные отложения, перекрывающие заларинскую свиту, объединялись в черемховскую свиту с

двумя подсвитами – нижней и верхней (иданской). В прибайкальской полосе и зоне внутрисводовых впадин черемховской свите соответствовали дабатская и замещающая ее по простиранию байкальская свиты [Оттен, 1934; Оттен, Деев, 1937; Деев, 1957]. В стратиграфической схеме 1981 г. уже известная конгломерато-песчаная заларинская свита введена в состав черемховской свиты в виде пачки I, а непосредственно продуктивная часть черемховской свиты разделена на пачки II и III (см. рис. 1).

Признавая обоснованность представлений Н.И. Акулова о стратиграфическом положении конгломерато-песчаных толщ в качестве самостоятельных свит, подстилающих черемховскую свиту, объем последней авторами статьи воспринят так, как первоначально принималось авторами этого стратона и как предлагает Н.И. Акулов с соавторами [Акулов и др., 2015] (см. рис. 1, 3).

Черемховская продуктивно угленосная свита несогласно залегает на конгломерато-песчаных отложениях заларинской свиты в зоне платформенного крыла и дабатской свите – в южной части зоны предгорного прогиба. Общая мощность - 60-290 м. Свита расчленена на нижнюю, среднюю и верхнюю (усть-балейскую) подсвиты. Литология и фациальные особенности нижней и средней подсвит в работе Н.И. Акулова [Акулов и др., 2015] детально описаны по разрезам скважин и стратипического разреза Черемховского карьера. Нижняя подсвита мощностью до 67 м – это серые и темно-серые песчаники, алевролиты, аргиллиты с пластами угля. Средняя, промышленно продуктивная подсвита мощностью до 78 м – сложена средне-мелкозернистыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами, углистыми алевролитами с мощными пластами угля, с редкими прослоями мелкогалечного конгломерата. Верхняя (усть-балейская) подсвита в разрезах скважин достигает 95 м мощности. Она представлена здесь мелкозернистыми полимиктовыми песчаниками, алевролитами с линзами крупно- и грубозернистых песчаников и пластами угля [Акулов и др., 2015]. Приведенная в работе Н.И. Акулова более детальная литофациальная характеристика «верхней усть-балейской подсвиты» дана авторами по разрезу, обнаженному в правобережной части р. Ангара, расположенному близ устья руч. Балей. По названию этого обнажения подсвита получила название «усть-балейской».

Важно обратить внимание на неправомерность употребления названия «усть-балейская», о чем упоминалось неоднократно [Киричкова, Травина, 1990, 2000]. Во-первых, название «усть-балейская» впервые получила нижняя присаянская подсвита по результатам изучения разрезов в обнажениях р. Ангара [Оттен, Деев, 1937; Деев, 1957]. Во-вторых, во всех последующих случаях, касающихся стратиграфии юрской толщи Иркутского бассейна, разными авторами возраст «усть-балейской» пачки, как подсвиты черемховской свиты, определялся по данным палинологии, полученным из разрезов скважин [Ермолаев, Тесленко,

1964; Одинцов и др., 1967; Одинцова, 1977; Решения 3-го Межведомственного..., 1981; Акулов и др., 2015], а списки растений, определенные в основном В.Д. Принадой, приводились из обнажения Усть-Балей. При этом известно, что усть-балейский разрез по р. Ангара до сих пор не имеет палинологической характеристики. В-третьих, даже еще по данным О. Геера [Heer, 1876] и В.Д. Принады [Принада, 1962] комплекс макроостатков растений из обнажения Усть-Балей по своему систематическому составу заметно отличается от типового комплекса из Черемховского карьера. Поэтому вряд ли следует так свободно относиться к употреблению названия «усть-балейская» для литостратонов любого ранга.

Отложения нижней и средней подсвиты черемховской свиты с послойным отбором ископаемых растений детально изучены в более чем 10 типовых разрезах Черемховского угольного карьера (см. рис. 3). Здесь кроме мощного главного пласта угля ниже и выше его вскрыты толщи переслаивания песчаников светло-серых, среднезернистых, неслоистых, с включениями мелкой гальки и растительного детрита; алевролитов и менее мощных пластов угля (от 1 до 6 м); песчаников светло-желтых, рыхлых, неслоистых. Общая мощность вскрытых в карьере отложений достигает 47 м. Слои с алевролитами обогащены растительным детритом и отпечатками растений, из которых голосеменные, особенно гинкгофиты, часто с фитолеймами.

Комплекс растений из нижней и средней подсвит черемховской свиты Черемховского карьера насчитывает значительное количество таксонов (табл. 1). Доминирующую группу комплекса составляют гинкговые и лептострбовые, отпечатки листьев которых многочисленны почти в каждом флороносном слое. Из представителей рода *Ginkgo* характерными для черемховского комплекса являются листья *G. celebris* Kiritch. в сочетании с *G. tapkensis* Dolud. et Rasskaz. Род *Sphenobaiera* не отличается видовым разнообразием, но фрагменты листьев *S. videntis* Kiritch. et Batjaeva наиболее часты и многочисленны. Наряду с ними изредка встречаются листья *S. spectabilis* (Nath.) Flor. Часты в отложениях нижней и средней подсвит черемховской свиты изолированные листья *Pseudotorellia*, среди которых преобладают узкие длинные их формы - *P. longifolia* Dolud. Из лептострбовых многочисленны остатки пучков листьев рода *Czekanowskia*, представленного видами *Cz. rigida* Heer и *Cz. suntarica* Kiritch. et Samyl. Отпечатки листьев *Phoenicopsis* довольно редки (см. табл. 1). Папоротники в отложениях нижней и средней подсвит разнообразны и не многочисленны. Присутствуют лишь редкие перистые листья *Cladophlebis*, *Raphaelia*, *Lobifolia*, и еще более редкие *Coniopteris*, практически не определимые до вида. Разнообразные хвойные в виде облиственных побегов, макро- и микростробилов, семенных чешуй и семян довольно многочисленны в отложениях всей угленосной толщи Иркутского бассейна.

Таксономический состав фитостратиграфических комплексов в юрских отложениях Иркутского бассейна				Таблица 1
Список растений		Нижне- и среднечеремховские подсвиты	Верхнечеремховская подсвита, присаянская свита	
		Черемховский комплекс	Присаянский комплекс	
Hepaticopsida	Hepaticites sp.			
Lycopodiales	Lycopodites baikalensis A. Frolov			
	L. subulifolius A. Frolov et Mashchuk			
	L. tenerimus Heer			
	L. trichiatus Prynada emend. A. Frolov et Mashchuk			
Equisetales	Equisetites asiaticus Prynada			
	E. lateralis (Phillips) Phillips			
	E. turgaicus (Vladimirovich) Kiritchkova			
	Equisetites sp.			
	Phyllothea sibirica Heer			
Polypodiales	Hausmannia crenata (Nathorst) Moeller			
	Osmunda sibirica Kostina et Travina			
	Coniopteris cf. depensis Lebedev			
	C. hymenophylloides (Brongniart) Seward			
	C. irkutensis Prynada			
	C. maakiana (Heer) Prynada			
	C. aff. margaretae Harris			
	C. murrayana (Brongniart) Brongniart			
	Coniopteris sp.			
Filicinae incertae sedis	Scleropteris sp.			
	Cladophlebis haiburnensis (Lindley et Hutton) Brongniart	cf.		
	Cl. multinervis Golova			
	Cl. nebbensis (Brongniart) Nathorst			
	Cl. whitbiensis (Brongniart) Brongniart			
	Cl. cf. kansiensis Kostina			
	Cladophlebis sp.			
	Lobifolia lobifolia Lebedev et Rasskazova			
	L. nana A. Frolov et Mashchuk			
	Lobifolia sp.			
	Raphaelia diamensis Seward			
	R. stricta Vachrameev			
	R. tapkensis (Heer) Prynada			
	Raphaelia sp.			
Cycadales	Aegianthus sibiricus (Heer) Krassilov			
	Anomozamites (Nilsson ?) sp.			
	Butefia ensiformis (Heer) Dobruskina			
	Nilssonia (Pterophyllum ?) sp.			
Gnetopsida	Angarolepis odorata Krassilov et Bugdaeva			
	Heerala antiqua (Heer) Krassilov			
Ginkgoales	Ginkgo celebris Kiritchkova			
	G. concinna Heer			
	G. heeri Doludenko et Rasskazova			
	G. sibirica Heer			
	G. tapkensis Doludenko et Rasskazova	cf.		
	Ginkgo sp.			
	Sphenobaiera czekanowskiana (Heer) Florin	cf.		
	S. cf. longifolia (Pomel) Florin			
	S. spectabilis (Nathorst) Florin			
	S. vigentis Kiritchkova et Batjaeva			
	Sphenobaiera sp. 1			
	Sphenobaiera sp. 2			
	Pseudotorellia angustifolia Doludenko			
	P. ensiformis (Heer) Doludenko			
	P. longifolia Doludenko			
	Pseudotorellia sp.1			
	Pseudotorellia sp.			
	Leptotoma cf. prynadae Travina			
	Leptotoma sp.			
	Erethmophyllum sp.			
Leptostrobales	Czekanowskia baikalica Kiritchkova et Samylina	aff.		
	Cz. curta Kiritchkova et Samylina			
	Cz. cf. eugenia Kiritchkova et Samylina			
	Cz. irkutensis Kiritchkova et Samyl.			
	Cz. jensisejensis Kiritchkova et Samylina			
	Cz. kanensis Kiritchkova et Samylina			
	Cz. obiensis Kiritchkova et Samylina			
	Cz. rigida Heer			
	Cz. suntarica Kiritchkova et Samylina			
	Cz. vera Kiritchkova et Samylina			
	Czekanowskia sp.			
	Phoenicopsis angustifolia Heer			
	Ph. dentata Prynada			
	Ph. irkutensis Doludenko et Rasskazova			
	Ph. samylinae Kiritchkova et Moskvina			
	Phoenicosis sp.			
	Leptostrobus laxiflora Heer			
	Ixostrobus heeri Prynada			
Coniferales	Pagiophyllum sp.			
	Pityophyllum sp.			
	Elatocladus sp.			
	Taxocladus sp.			
	Elatides ovalis Heer			
Pinophyta incertae sedis	Schizolepis aff. follinii Nathorst			
	S. cf. moelleri Seward			
	Schizolepis sp.			
	Sorosaccus sibiricus Prynada	sp.		
	Stenorachis scanicus Nathorst			
	Schizolepidium gracilis Heer			
	Samaropsis rotundata Heer			
	Carpolithes heeri Turutanova-Ketova			

Примечание к таблице 1. Светло-серым цветом отмечены единичные и редкие находки; серым – довольно многочисленные находки, но не во всех местонахождениях; черным – практически повсеместное распространение.

Но стратиграфическая значимость их еще не выявлена, поскольку их систематическая принадлежность требует особенно тщательных эпидермальных и анатомических исследований с применением современной микроскопии.

Литологические особенности отложений из разрезов по правому берегу р. Ангара у пос. Усть-Куда (обн. 17), нижней половины разреза близ пади Идан (обн. 17-1) и нижней части разреза у пади Тапка (см. рис. 2, 3) соответствуют, скорее всего, верхнечеремховской подсвите центральной части Иркутского бассейна, детально изученной Н.И. Акуловым по разрезам скважин [Акулов и др., 2015]. Отложения в разрезах у пади Идан и пади Тапка представлены мощными (до 25 м), грубыми сливными песчаниками, перекрывающимися пачкой переслаивания аргиллитов, алевролитов, песчаников с растительным детритом и фрагментами растений (см. рис. 3). Этому же стратиграфическому уровню соответствуют отложения в обнажении по левому берегу р. Зима, у пос. Басалаевка, где на дневную поверхность выходят также мощные (до 20-40 м) толщи песчаников с редкими прослоями алевролитов, содержащих отпечатки растений, систематический состав которых соответствует таковому из обнажений Усть-Куда и Идан (см. рис. 3). Предположения о стратиграфическом соответствии этих отложений верхнечеремховской подсвите не противоречат полученным комплексам растений.

Тафлофлоры из обнажений по р. Зима и правому берегу р. Ангара (Усть-Куда и падь Идан) заметно отличаются от комплексов растений из типовых разрезов Черемховского карьера значительно меньшим таксономическим разнообразием. В их составе наряду с частыми *Raphaelia tapkensis* Pryn. и *Sphenobaiera vigentis* Kiritch. et Batjaeva, столь характерными для черемховского комплекса, присутствуют несомненные виды рода *Coniopteris* (*C. hymenophylloides* (Brongn.) Sew., *C. maakiana* (Heer) Pryn.), другие виды *Ginkgo*, *Czekanowskia* (*Cz. vera* Kiritch. et Samyl.), получившие широкое распространение в перекрывающих отложениях. Отмеченные особенности систематического состава тафолор являются предвестниками значительных изменений комплексов растений во времени, что делает их более сходными не с черемховскими, а с тафолорами присаянской свиты.

Присаянская свита была предложена Ю.П. Деевым в 1957 г. [Деев, 1957]. К сожалению, автор не указал стратотип свиты и не выразил своё отношение к латеральному соотношению между собой отложений, выходящих на дневную поверхность в обнажениях на р. Ангара. Но, не вызывает сомнения, что свита была выявлена не столько по разрезам скважин,

сколько, в первую очередь, по обнажениям. Это обнажения на правом берегу р. Ангара – известные разрезы Тельма, Усть-Балей, падь Идан, падь Тапка (см. рис. 2, 3), на то время наиболее полно охарактеризованные комплексами растений и датированные средней юрой [Heer, 1876, 1878, 1880; Жемчужников, 1925; Оттен, Деев, 1937; Принада в Деев, 1957; Принада, 1944, 1962]. Свита первоначально была подразделена на две подсвиты: для платформенной зоны и присаянской полосы зоны субрегионального накопления – на нижнюю (усть-балейскую) и верхнюю; для прииркутской полосы зоны субсинклинального накопления – на иданскую и суховскую; для прибайкальской полосы зоны субрегионального накопления и зоны внутрисводовых впадин была выделена единая иркутская фация (см. рис. 1). В стратиграфической схеме 1981 г. [Решения 3-го Межведомственного..., 1981] присаянская свита лишь частично присутствует в платформенной зоне; в зоне предгорного прогиба свита подразделена на две подсвиты – нижнюю (иданскую) и верхнюю (суховскую). В зоне внутрисводовых впадин присаянской свите соответствует вновь выделенная [Шурыгин, Анкудимова, 1981] тальцинская свита с двумя подсвитами: нижней, конгломератовой и верхней, песчано-алевритовой. Возраст присаянской свиты по палинологическим данным (по образцам из керна скважин) определен: нижняя (иданская) подсвита – ранняя юра (верхний тоар), верхняя (суховская) подсвита – средняя юра (низы аалена).

Ныне присаянская свита детально изучена Н.И. Акуловым с соавторами (2015 г.) главным образом по разрезам скважин и обнажению MS-02 в г. Иркутске. Свита согласно залегает на черемховской и сложена разномерными песчаниками с прослоями гравелитов и мелкогалечных конгломератов, углистых аргиллитов и пластов угля. Присаянская свита подразделяется на две подсвиты: нижнюю (иданскую) и верхнюю (суховскую). Общая её мощность составляет до 280 м. Нижняя подсвита состоит из песчаников с прослоями гравелитов, мелкогалечных конгломератов и алевритов. Мощность 30-120 м. Верхняя подсвита сложена часто переслаивающимися мелкозернистыми песчаниками, алевритами, углистыми аргиллитами и прослоями угля. Мощность 40-160 м. Наибольшее распространение свита имеет на территории зоны предгорного прогиба [Акулов и др., 2015].

Отпечатки растений в присаянской свите в разрезах скважин очень редки и зачастую фрагментарны. В схеме Н.И. Акулова свита датируется началом средней юры. Палеофлористическая характеристика свиты сопровождается, к сожалению, обобщенным списком растений из отложений «присаянской свиты территории Прииркутской впадины» [Акулов и др., 2015, с. 54].

Макрорастения из отложений присаянской свиты были собраны из обнажений многих местонахождений окрестностей г. Иркутска, по р. Иркут, правому берегу р. Ангара и р. Ия

(см. рис. 2, 3). Тафофлоры из этих местонахождений едины по систематическому составу и заметно отличаются от черемховских значительно большим систематическим разнообразием всех групп растений и иным соотношением их среди доминантов (см. табл. 1). Наряду с гинкговыми и лептострбовыми не менее значимыми в составе присаянских тафофлор являются папоротники из родов *Hausmannia*, *Osmunda*, *Coniopteris* (5 видов) и разнообразные *Cladophlebis*. Гинкговые представлены теми же родами, но в составе рода *Ginkgo*, кроме часто встречающегося *Ginkgo sibirica* Heer, присутствуют *G. heeri* Dolud. et Rasskaz., *G. concina* Kiritch. В составе рода *Sphenobaiera* большее распространение получил вид *S. czekanowskiana* (Heer) Flor., менее часто встречается *S. vigentis* Kiritch. et Batjaeva, но присутствуют только в присаянской свите *S. longifolia* (Pomel) Florin и один из новых видов этого рода. Более разнообразными и широко распространенными стали лептострбовые, особенно род *Phoenicopsis*, присутствующий теперь во всех присаянских тафофлорах. В составе этого рода выявлено 4 вида – *Ph. angustifolia* Heer, *Ph. dentata* Pryn., *Ph. irkutensis* Dolud. et Rasskaz. и *Ph. samylinae* Kiritchk. et Moskvina, из которых пучки и изолированные листья *Ph. irkutensis* Dolud. et Rasskaz. и *Ph. dentata* Pryn. отмечены наиболее часто. Род *Czekanowskia* в этих же комплексах насчитывает 7 видов (см. табл. 1), из них количественно преобладают отпечатки пучков листьев *Cz. irkutensis* Kiritch. et Samyl., *Cz. obiensis* Kiritch. et Samyl. и *Cz. vera* Kiritch. et Samyl.

Кудинская свита открыта Н.И. Фоминым в 1957 г. в береговых обнажениях р. Усть-Куда в юго-восточной части Иркутского бассейна [Труды Межведомственного ..., 1957]. Она представлена конгломератами с прослоями песчаников, редкими прослоями алевролитов и туфов; она с размывом залегает на присаянской свите и перекрыта отложениями неогена. Свита не содержит остатков растений, а по палинологическим данным возраст ее определяется как средняя или верхняя юра. Свита имеет ограниченное распространение [Стратиграфический словарь СССР, 1979; Решения 3-го Межведомственного..., 1981].

О возрасте литостратонов юры Иркутского бассейна

Несколько слов о возрасте рассмотренных выше литостратонов по характеризующим их тафофлорам. Юрская флора Иркутского бассейна, несмотря на ее региональную эндемичность, является типичным представителем палеофлор Сибирской палеофлористической области, ее Западно-Сибирской провинции, с доминирующими гинкгофитами в составе флористического комплекса. Стратиграфическая значимость последних, флорогенетические изменения тафолор во времени наглядно проиллюстрированы на многих юрских тафофлорах не только Западной Сибири, но и Монголии [Киричкова и др., 1992, 2005; Киричкова, Быстрицкая, 2002; Костина, 2004; Kostina et al., 2015]. Это позволяет предполагать, что подобные флорогенетические процессы во времени и пространстве

происходили и в иркутской палеофлоре.

Предварительно проведенный сравнительный анализ иркутских тафофлор с западно-сибирскими показал, что черемховский комплекс по систематическому составу сопоставим с переясловским комплексом Канского угленосного бассейна [Костина, 2004] и соответствует, кроме того, одному уровню развития нижненовогоднего комплекса Западной Сибири. Возраст последнего – конец ранней юры (тоар), обоснован прибрежно-морской фауной [Шурыгин и др., 2000; Киричкова и др., 2005]. Отсюда возрастной уровень черемховского комплекса, характеризующего нижнюю и среднюю подсвиты черемховской свиты, вероятнее всего, также соответствует концу ранней юры (условно тоар).

Тафофлоры присаянского комплекса (см. табл. 1) отражают следующий этап в развитии западно-сибирской палеофлоры. По систематическому составу они мало отличаются от тафофлор рыбинского комплекса Канского угленосного бассейна, практически полностью повторяя соотношение групп растений, часто представленных теми же видами [Костина, 2004]. По наличию в составе нескольких видов рода *Coniopteris* совместно с многочисленными и разнообразными в видовом отношении *Czekanowskia* и *Phoenicopsis*, присаянский комплекс соответствует ажарминскому комплексу Западной Сибири, аален-байосский возраст которого обоснован фауной двустворок и фораминифер [Киричкова и др., 2005]. Последнее дает основание датировать присаянский комплекс Иркутского бассейна, характеризующий верхнюю подсвиту черемховской свиты и присаянскую свиту, также средней юрой (вероятно аален-байос).

Заключение

Таким образом, значительно уточненная палеофлористическая характеристика отложений из разрозненных обнажений впервые позволила обосновать не только их пространственное соотношение между собой, но и корреляцию литостратонов разных литофациальных зон Иркутского бассейна. Выявленные при этом два сукцессионно сменяющиеся по разрезу фитостратиграфические комплексы, соответствующие по уровню развития ранне-среднеюрским комплексам Западной Сибири, обосновали возраст литостратонов и, что не менее важно, латеральное соотношение отложений из изолированных обнажений, установив при этом их стратиграфическое положение в едином разрезе юрских образований Иркутского бассейна. Полученные результаты послужат основой для дальнейших исследований по систематике вымерших растений, их стратиграфической приуроченности и разработки региональной стратиграфической схемы нового поколения для юрских континентальных отложений Иркутского бассейна.

Исследование, результаты которого приведены в настоящей статье, были выполнены при поддержке гранта РФФИ № 15-05-00024.

Литература

Акулов Н.И., Фролов. А.О., Мащук И.М., Акулова В.В. Юрские отложения южной части Иркутского осадочного бассейна // Стратиграфия. Геол. Корреляция. - 2015. - Т. 23. - № 4. - С. 40-63.

Воропинов В.С., Ермолаев Д.И. Фауна и флора усть-балейской юры // Геология и геофизика. - 1966. - № 5. - С. 30-37.

Деев Ю.П. Стратиграфический разрез юрских отложений Иркутского угленосного бассейна // Труды Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири, 1956. - Л.: Гостоптехиздат, 1957. - С. 58-67.

Долуденко М.П., Костина Е.И. О хвойных рода *Elatides* // Палеонтологический журнал. - 1987. - № 1. - С. 110-114.

Долуденко М.П., Рассказова Е.С. Гинкговые и чекановские // Мезозойские растения (гинкговые и чекановские) Восточной Сибири. - М: Изд-во АН СССР, 1972. - Вып. 230. - С. 7-43.

Ермолаев Д.И. К вопросу о возрасте угленосных отложений Иркутского угленосного бассейна // Материалы по геологии и полезным ископаемым Восточной Сибири. - Иркутск: Иркутск. геол. управл., 1958. - Вып. 3. - С. 17-21.

Ермолаев Д.И., Тесленко Ю.В. Палеоботанические материалы к стратиграфии юрских отложений Иркутского угленосного бассейна // Докл. АН СССР. - 1964. - Т. 55. - № 3. - С.562-564.

Жемчужников Ю.А. Разрез юрских угленосных отложений по р. Ангара // Изв. геол. ком-та, 1925. - Т. XLIV. - № 6. - С. 699-718.

Киричкова А.И., Батяева С.К., Быстрицкая Л.И. Фитостратиграфия юрских отложений юга Западной Сибири. - М.: Недра, 1992. - 216 с.

Киричкова А.И., Быстрицкая Л.И. Значение *Coniopteris* и *Czekanowskiales* для стратиграфии юры Западной Сибири // Стратиграфия. Геол. Корреляция. - 2002. - Т. 10. - №3. - С. 35-52.

Киричкова А.И., Костина Е.И., Быстрицкая Л.И. Фитостратиграфия и флора юрских отложений Западной Сибири. - СПб: Недра, 2005. - 377 с.

Киричкова А.И., Костина Е.И., Травина Т.А. Новый вид рода *Osmunda* L. из юрских отложений Иркутского угленосного бассейна // Палеонтологический журнал. - 1999. - № 2. - С. 83-89.

Киричкова А.И., Травина Т.А. Фитостратиграфия юрских отложений Канского угленосного бассейна // Био- и литостратиграфия мезозоя нефтегазоносных районов СССР. - Л.: ВНИГРИ, 1990. - С. 69-94.

Киричкова А.И., Травина Т.А. О сфеноптероидных папоротниках юры Иркутского бассейна (местонахождения Усть-Балей и гора Кая) // Палеонтологический журнал. - 1993. - № 4. - С. 106-114.

Киричкова А.И., Травина Т.А. Фитостратиграфия юрских угленосных отложений Иркутского бассейна // Стратиграфия. Геол. Корреляция. - 2000. - Т.8. - № 6. - С. 89-102.

Киричкова А.И., Травина Т.А., Быстрицкая Л.И. Род *Phoenicopsis* (Систематика, история, распространение, значение для стратиграфии) // Биохронология и биостратиграфия фанерозоя нефтегазоносных бассейнов России. - СПб: ВНИГРИ, 2002. - Вып. 3. - 205 с.

Коровин М.К. Черемховский угленосный бассейн // Изв. Сиб. отд. Геол. ком-та. - Томск, 1921. - Т. 2. - Вып. 4. - 48 с.

Коровин М.К. Черемховский каменноугольный район // Изв. Сиб. отд. Геол. ком-та. Томск, 1922. - Т. 2. - Вып. 4. - 64 с.

Костина Е.И. Юрская флора Канского угленосного бассейна. - М.: ГЕОС, 2004. - 166 с.

Одинцов М.М., Кашик С.А., Ильюхина А.В. и др. Юрские континентальные отложения юга Сибирской платформы / Под редакцией М.М. Одинцова. - М.: Наука, 1967. - 324 с.

Одинцова М.М. Палинология раннего мезозоя Сибирской платформы. - Новосибирск: Наука, 1977. - 116 с.

Оттен Ф.Ф. Иркутский угленосный бассейн // Труды Вост.-Сиб. геол.- развед. Треста. - 1934. - Вып. 1. - 65 с.

Оттен Ф.Ф., Деев Ю.П. Иркутский угленосный бассейн // Минеральные ресурсы Восточной Сибири. - Иркутск. - 1937. - Т. 1. - С. 51-148.

Пекарець П.А., Ткалич С.М. Иркутский угленосный бассейн // Геология месторождения угля и горючих сланцев СССР. - М.: Недра, 1964. - Т. 8. - С. 539-547.

Принада В.Д. О мезозойской флоре Сибири. - Иркутск: Иркутский Гос. Университет, 1944. - 35 с.

Принада В.Д. Мезозойская флора Восточной Сибири и Забайкалья. - М.: Госгеолтехиздат, 1962. - 368 с.

Решения 3-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозою и кайнозою Средней Сибири. Новосибирск, 1978. - Новосибирск: СНИИГГиМС, 1981. - 89 с.

Самылина В.А. Систематика рода *Phoenicopsis* // Мезозойские растения (гинкговые и чекановские) Восточной Сибири. - М: Изд-во АН СССР, 1972. - Вып. 230. - С. 44-81.

Самылина В.А., Киричкова А.И. Род *Czekanowskia*. Систематика, история, распространение, значение для стратиграфии. - Л.: Наука, 1991. - 143 с.

Стратиграфический кодекс России. Издание третье. - СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2006. –

96 с.

Стратиграфический словарь СССР. - Л.: Недра, 1979. - Т. 2. - 591 с.

Сьюорд С.Ч., Томас Г.Г. Юрские растения Балаганского уезда Иркутской губернии // Труды Геол. ком-та. - 1911. - Нов. серия. - Вып. 73. - 22 с.

Тетяев М.М. К геологии Западного Прибайкалья // Материалы по общей и прикладной геологии. - 1916. - Вып. 2. - 55 с.

Тетяев М.М. Явления шарьяжа в Восточном Саяне // Вестн. Геол. ком. - 1927. - № 10. - С. 3-8.

Труды Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири, 1956. - Л.: Гостоптехиздат, 1957. - 575 с.

Турутанова А.И. Ископаемые растения Иркутского угленосного бассейна. Юрские папоротники // Изв. Сиб. Геол. ком-та. Томск. - 1920. - Т. 1. - Вып. 5. - 23 с.

Фролов А.О., Мащук И.М. Новый папоротник из нижнеюрских отложений Иркутского угленосного бассейна (Восточная Сибирь) // Палеонтологический журнал. - 2015. - № 4. - С.91-95.

Хахлов В.А. Ископаемые растения Иркутского угленосного бассейна // Изв. Сиб. отделения Геол. ком. - 1924. - Т. 4. - Вып. 2. - С. 1-39.

Чекановский А.Л. Геологические исследования в Иркутской губернии, совершенные по поручению Сибирского отделения Русского Географического общества // Труды Русского Географического Общества. - Иркутск, 1874. - 398 с.

Шурыгин Б.Н., Анкудинова Л.А. О новых свитах Ангарской межгорной впадины // Геология, геофизика. - 1981. - №7. - С. 50-55.

Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Девятов В.П., Ильина В.И., Меледина С.В., Гайдебурова Е.А., Дзюба О.С., Казаков А.М., Могучева Н.К. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система / Под редакцией Б.Н. Шурыгина. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «ГЕО», 2000. - 480 с.

Heer O. Beiträge zur Jura-Flora Ostsibiriens und des Amurlandes // Mem. Acad. Imp. Sci. St.-Petersburg, 1876. V. 22. N. 12. S. 1-122.

Heer O. Beiträge zur fossilen Flora Sibiriens und des Amurlandes // Mem. Acad. Imp. Sci. St.-Petersburg, 1878. V. 25. N. 6. S. 1-58.

Heer O. Beiträge zur Jura-Flora Ostsibiriens gegründet auf die von Herrn Richard Maak in Ust-Balei gesammelten Pflanzen // Mem. Acad. Imp. Sci. St.-Petersburg, 1880. V. 27. N. 10. S. 34.

Kostina E.I., Herman A.B., Kodrul T.M. Early Middle Jurassic (possibly Aalenian) Tsagan-Ovoo Flora of Central Mongolia // Rev. Palaeobotany, Palynology, 2015. N. 220. P. 44-68. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2015.04.010>

Krasser F. Fossile Pflanzen aus Transbaikalien, Mongolei und Mandschurei // Akad. Wiss. Wien Denkschr., 1905. Bd. 78. S. 589-634.

Krassilov V.A., Bugdaeva E. V. Gnetalian plants from the Jurassic of Ust-Balej, East Siberia // Rev. Palaeobotany, Palynology, 1988. N. 53. 359-374 p.

Kirichkova A.I.

All-Russia Petroleum Research Exploration Institute (VNIGRI), St. Petersburg, Russia, kirichkovaanna@gmail.com

Kostina E.I.

Geological Institute of the Russian Academy of Sciences (GIN RAS), Moscow, Russia, kostina.gin@gmail.com

Nosova N.V.

Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences (BIN RAS), Saint-Petersburg, Russia, natanosova@gmail.com

CONTINENTAL JURASSIC STRATIGRAPHY OF IRKUTSK AMPHITHEATER

The article clarifies the taxonomic composition of taphoflora in scattered outcrops sections of Jurassic continental deposits within Irkutsk surrounding area, the right bank of Angara River, Cheremkhovsky and Azejsky coal pits where the formation included in exploration were first identified. For the first time the results of paleo-flora research has become the fundamental basis for substantiation of spatial ratio of deposits from scattered outcrops and stratigraphic position of previously established here stratigraphic units in the unified section of the Jurassic strata of the Irkutsk basin. The sequence of lithostratigraphic units in the coal-bearing strata section was adjusted along with their nomenclature and distribution within the stratotype area of the basin. Two phytostratigraphic alternating complex along the section were distinguished - Cheremkhovsky and Pre-Sayan. Preliminary comparative analysis of the taxonomic composition of Irkutsk taphoflora and taphoflora of Western Siberia has revealed their full identity, allowing to more confidently to justify the age of the phytostratigraphic plant complexes of continental Jurassic within Irkutsk basin and corresponding lithostratigraphic units - the end of the Early and the first half of the Middle Jurassic.

Keywords: Jurassic continental deposits, lithostratigraphic units, spatial relations, Lower and Middle Jurassic, taphoflora, phytostratigraphic complexes, Irkutsk coal basin.

References

Akulov N.I., Frolov. A.O., Mashchuk I.M., Akulova V.V. *Yurskie otlozheniya yuzhnoy chasti Irkutskogo osadochnogo basseyna* [Jurassic deposits of the southern part of Irkutsk sedimentary basin]. Stratigrafiya. Geol. Korrelyatsiya, 2015, vol. 23, no. 4, p. 40-63.

Chekanovskiy A.L. *Geologicheskie issledovaniya v Irkutskoy gubernii, sovershennyye po porucheniyu Sibirskogo otdeleniya Russkogo Geograficheskogo obshchestva* [Geological studies in the Irkutsk region, committed on behalf of the Siberian Branch of the Russian Geographical Society]. Tr. Russk. Geogr. Obshchestva. - Irkutsk, 1874, 398 p.

Deev Yu.P. *Stratigraficheskiy razrez yurskikh otlozheniy Irkutskogo uglennosnogo basseyna* [Stratigraphic section of the Jurassic deposits of the Irkutsk coal-bearing basin]. Proceedings of the Inter-Ministerial meeting on the development of unified stratigraphic schemes Siberia, 1956. Leningrad: Gostoptekhizdat, 1957, p. 58-67.

Doludenko M.P., Kostina E.I. *O khvoynykh roda Elatides* [About coniferous of Elatides genus]. Paleontologicheskii zhurnal, 1987, no. 1, p. 110-114.

Doludenko M.P., Rasskazova E.S. *Ginkgovye i chekanovskievye* [Ginkgoales and Chekanowskiales]. Mezozoyskie rasteniya (ginkgovye i chekanovskievye) Vostochnoy Sibiri. Moscow: Izd-vo AN SSSR, 1972, vol. 230, p. 7-43.

Ermolaev D.I. *K voprosu o vozraste uglennosnykh otlozheniy Irkutskogo uglennosnogo basseyna* [On the question of the age of coal-bearing deposits of the Irkutsk coal-bearing basin]. Materialy po geologii i poleznym iskopaemym Vostochnoy Sibiri. Irkutsk: Irkutsk. geol. uprav., 1958, vol. 3, p. 17-21.

Ermolaev D.I., Teslenko Yu.V. *Paleobotanicheskie materialy k stratigrafii yurskikh otlozheniy Irkutskogo uglennosnogo basseyna* [Paleobotanical materials to the stratigraphy of the Jurassic deposits of the Irkutsk coal-bearing basin]. Dokl. AN SSSR, 1964, vol. 55, no. 3, p. 562-564.

Frolov A.O., Mashchuk I.M. *Novyy paprotnik iz nizhneyurskikh otlozheniy Irkutskogo uglennosnogo basseyna (Vostochnaya Sibir')* [New fern from the Lower Jurassic deposits of the Irkutsk coal-bearing basin (Eastern Siberia)]. Paleontologicheskii zhurnal, 2015, no. 4, p. 91-95.

Heer O. Beiträge zur fossilen Flora Sibiriens und des Amurlandes. Mem. Acad. Imp. Sci. St.-Petersburg, 1878. V. 25. N. 6. p. 1-58.

Heer O. Beiträge zur Jura-Flora Ostsibiriens gegründet auf die von Herrn Richard Maak in Ust-Balei gesammelten Pflanzen. Mem. Acad. Imp. Sci. St.-Petersburg, 1880. V. 27. N. 10. p. 34.

Heer O. Beiträge zur Jura-Flora Ostsibiriens und des Amurlandes. Mem. Acad. Imp. Sci. St.-Petersburg, 1876. V. 22. N. 12. p. 1-122.

Khakhlov V.A. *Iskopaemye rasteniya Irkutskogo uglenosnogo basseyna* [Fossil plants of the Irkutsk coal-bearing basin]. Izv. Sib. otd-niya Geol. Kom., 1924, vol. 4, vol. 2, p. 1-39.

Kirichkova A.I., Batyaeva S.K., Bystritskaya L.I. *Fitostratigrafiya yurskikh otlozheniy yuga Zapadnoy Sibiri* [Phytostratigraphy of Jurassic deposits of the south of Western Siberia]. Moscow: Nedra, 1992, 216 p.

Kirichkova A.I., Bystritskaya L.I. *Znachenie Coniopteris i Czekanowskiales dlya stratigrafii yury Zapadnoy Sibiri* [Meaning of Coniopteris and Czekanowskiales for Jurassic stratigraphy of Western Siberia]. Stratigrafiya. Geol. Korrelyatsiya, 2002, vol. 10, no. 3, p. 35-52.

Kirichkova A.I., Kostina E.I., Bystritskaya L.I. *Fitostratigrafiya i flora yurskikh otlozheniy Zapadnoy Sibiri* [Phytostratigraphy flora and Jurassic deposits of Western Siberia]. St. Petersburg: Nedra, 2005, 377 p.

Kirichkova A.I., Kostina E.I., Travina T.A. *Novyy vid roda Osmunda L. iz yurskikh otlozheniy Irkutskogo uglenosnogo basseyna* [A new species of the Osmunda L. genus of Jurassic deposits of the Irkutsk coal-bearing basin]. Paleontologicheskii zhurnal, 1999, no. 2, p. 83-89.

Kirichkova A.I., Travina T.A. *Fitostratigrafiya yurskikh otlozheniy Kanskogo uglenosnogo basseyna* [Phytostratigraphy of Jurassic deposits Kan carboniferous basin]. Bio- i litostratigrafiya mezozoya neftegazonosnykh rayonov SSSR. Leningrad VNIGRI, 1990, p. 69-94.

Kirichkova A.I., Travina T.A. *Fitostratigrafiya yurskikh uglenosnykh otlozheniy Irkutskogo basseyna* [Phytostratigraphy of Jurassic coal-bearing deposits of the Irkutsk basin]. Stratigrafiya. Geol. Korrelyatsiya, 2000, vol.8, no. 6, p. 89-102.

Kirichkova A.I., Travina T.A. *O sfenopteroidnykh paprotnnikakh yury Irkutskogo basseyna (mestonakhozhdeniya Ust'-Baley i gora Kaya)* [About sphenopteroidnyh Jurassic ferns of Irkutsk basin (location Ust-Baley and Mount Kaya)]. Paleontologicheskii zhurnal, 1993, no. 4, p. 106-114.

Kirichkova A.I., Travina T.A., Bystritskaya L.I. *Rod Phoenicopsis (Sistematika, istoriya, rasprostraneniye, znachenie dlya stratigrafii)* [Genus Phoenicopsis (Systematics, history, distribution, value for stratigraphy)]. Biokhronologiya i biostratigrafiya fanerozoya neftegazonosnykh basseynov Rossii. St. Petersburg: VNIGRI, 2002, vol. 3, 205 p.

Korovin M.K. *Cheremkhovskiy kamennougol'nyy rayon* [Cheremkhovo coal district]. Izv. Sib. otd. Geol. kom-ta. Tomsk, 1922, vol. 2, vol. 4, 64 p.

Korovin M.K. *Cheremkhovskiy uglenosnyy basseyn* [Cheremkhovo coal basins]. Izv. Sib. otd. Geol. kom-ta. Tomsk, 1921, vol. 2, vol. 4. 48 p.

Kostina E.I. *Yurskaya flora Kanskogo uglenosnogo basseyna* [Jurassic flora of Kan coal-bearing basin]. Moscow: GEOS, 2004, 166 p.

Kostina E.I., Herman A.B., Kodrul T.M. Early Middle Jurassic (possibly Aalenian) Tsagan-Ovoo Flora of Central Mongolia. Rev. Palaeobotany, Palynology, 2015. N. 220. P. 44–68. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2015.04.010>

Krasser F. Fossile Pflanzen aus Transbaikalien, Mongolei und Mandschurei. Akad. Wiss. Wien Denkschr., 1905. Bd. 78. p. 589-634.

Krassilov V.A., Bugdaeva E. V. Gnetalian plants from the Jurassic of Ust-Balej, East Siberia. Rev. Palaeobotany, Palynology, 1988. N. 53. 359-374 p.

Odintsov M.M., Kashik p.A., Il'yukhina A.V. et al. *Yurskie kontinental'nye otlozheniya yuga Sibirskoy platformy* [The Jurassic continental sediments of south of the Siberian platform]. Editor M.M. Odintsov. Moscow: Nauka, 1967, 324 p.

Odintsova M.M. *Palinologiya rannego mezozoya Sibirskoy platformy* [Palynology of early Mesozoic of the Siberian platform]. Novosibirsk: Nauka, 1977, 116 p.

Otten F.F. *Irkutskiy uglenosnyy basseyn* [Irkutsk coal basins]. Trudy Vost.-Sib. geol.- razved. Tresta, 1934, vol. 1, 65 p.

Otten F.F., Deev Yu.P. *Irkutskiy uglenosnyy basseyn* [Irkutsk coal basins]. Mineral'nye resursy Vostochnoy Sibiri. Irkutsk, 1937, vol. 1, p. 51-148.

Pekarets P.A., Tklich S.M. *Irkutskiy uglenosnyy basseyn* [Irkutsk coal-bearing basin]. Geologiya mestorozhdeniya uglya i goryuchikh slantsev SSSR. Moscow: Nedra, 1964, vol. 8, p. 539-547.

Prinada V.D. *Mezozoyskaya flora Vostochnoy Sibiri i Zabaykal'ya* [Mesozoic flora of Eastern Siberia and Baikal]. Moscow: Gosgeoltekhizdat, 1962, 368 p.

Prinada V.D. *O mezozoyskoy flore Sibiri* [About Mesozoic flora of Siberia]. Irkutsk: Irkutskiy Gos.

Universitet, 1944, 35 p.

Resheniya 3-go Mezhvedomstvennogo regional'nogo stratigraficheskogo soveshchaniya po mezozoyu i kaynozoyu Sredney Sibiri [Decisions of the 3rd Regional Interagency stratigraphic Meeting on Mesozoic and Cenozoic of Central Siberia]. Novosibirsk, 1978. Novosibirsk: SNIIGGiMS, 1981, 89 p.

Samylyna V.A. *Sistematika roda Phoenicopsis* [The taxonomy of the genus Phoenicopsis]. *Mezozoyskie rasteniya (ginkgovye i chekanovskie)* Vostochnoy Sibiri. Moscow: Izd-vo AN SSSR, 1972, vol. 230, p. 44-81.

Samylyna V.A., Kirichkova A.I. *Rod Czekanowskia. Sistematika, istoriya, rasprostranenie, znachenie dlya stratigrafii* [Genus Czekanowskia. Systematics, history, distribution, value for stratigraphy]. Leningrad: Nauka, 1991, 143 p.

Shurygin B.N., Ankudimova L.A. *O novykh svitakh Angarskoy mezhgornoy vpadiny* [On the new suites Angarsk intermountain hollows]. *Geologiya, geofizika*, 1981, no.7, p. 50-55.

Shurygin B.N., Nikitenko B.L., Devyatov V.P., Il'ina V.I., Meledina S.V., Gaydeburova E.A., Dzyuba O.S., Kazakov A.M., Mogucheva N.K. *Stratigrafiya neftegazonosnykh basseynov Sibiri. Yurskaya sistema* [The stratigraphy of oil and gas basins of Siberia. Jurassic system]. Editor B.N. Shurygin. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, filial «GEO», 2000. 480 p.

Stratigraficheskiy kodeks Rossii. Izdanie tret'e [Russia Stratigraphic Code. Third Edition]. St. Petersburg: Izd-vo VSEGEI, 2006, 96 p.

Stratigraficheskiy slovar' SSSR [Stratigraphic Dictionary USSR]. Leningrad: Nedra, 1979, vol. 2, 591 p.

S'yuord S.Ch., Tomas G.G. *Yurskie rasteniya Balaganskogo uezda Irkutskoy gubernii* [Jurassic plants of Balagansk County of Irkutsk province]. *Trudy Geol. kom-ta*, 1911, Nov. seriya, vol. 73, 22 p.

Tetyaev M.M. *K geologii Zapadnogo Pribaykal'ya* [By the geology of the West Baikal area]. *Materialy po obshchey i prikladnoy geologii*, 1916, vol. 2. 55 p.

Tetyaev M.M. *Yavleniya shar'yazha v Vostochnom Sayane* [Phenomena thrusts in the Eastern Sayan]. *Vestn. Geol. Kom.*, 1927, no. 10, p. 3-8.

Trudy Mezhvedomstvennogo soveshchaniya po razrabotke unifitsirovannykh stratigraficheskikh skhem Sibiri, 1956 [Proceedings of the Inter-Ministerial meeting on the development of unified stratigraphic schemes Siberia, 1956]. Leningrad: Gostoptekhizdat, 1957, 575 p.

Turutanova A.I. *Iskopaemye rasteniya Irkutskogo uglenosnogo basseyna. Yurskie paprotniki* [Fossil plants of the Irkutsk coal-bearing basin. Jurassic ferns]. *Izv. Sib. Geol. kom-ta*. Tomsk, 1920, vol. 1, issue 5, 23 p.

Voropinov V.S., Ermolaev D.I. *Fauna i flora ust'-baleyskoy yury* [The fauna and flora of the Ust-Baley Jurassic]. *Geologiya i geofizika*, 1966, no. 5, p. 30-37.

Zhemchuzhnikov Yu.A. *Razrez yurskikh uglenosnykh otlozheniy po r. Angara* [The section of the Jurassic coal-bearing sediments on the Angara River]. *Izv. geol. kom-ta*, 1925, vol. XLIV, no. 6, p. 699-718.

© Киричкова А.И., Костина Е.И., Носова Н.В., 2016