

DOI: https://doi.org/10.17353/2070-5379/35_2017

УДК 561:551.762.1/.2(571.53)

Киричкова А.И.

Акционерное общество «Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт» (АО «ВНИГРИ»), Санкт-Петербург, Россия, kirichkovaanna@gmail.com

Ярошенко О.П., Костина Е.И.

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

Носова Н.В.

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

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ СХЕМЫ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НИЖНЕЙ И СРЕДНЕЙ ЮРЫ ИРКУТСКОГО УГЛЕНОСНОГО БАСЕЙНА

В основу региональной стратиграфической схемы нового поколения для континентальных отложений юры Иркутского угленосного бассейна положены результаты исследований по конкретизации систематического состава флостратиграфических комплексов и уточнению их стратиграфической приуроченности на базе разрозненных типовых обнажений на территории страторегiona Иркутского бассейна. Разработана комплексная биостратиграфическая шкала по макроостаткам растений и миоспорам с привлечением данных по ископаемым насекомым. Представлена основа для построения детализированной корреляционной схемы пространственно-временного соотношения разрозненных типовых разрезов.

Ключевые слова: континентальные отложения, нижняя юра, средняя юра, миоспоры, страторегion, макроостатки растений, флостратиграфические комплексы, Иркутский бассейн.

Введение

В Решениях совещания, принятых на 3-ем Межведомственном стратиграфическом совещании, проходившем в Новосибирске в 1978 г. [Решения 3-го Межведомственного..., 1981], представлены структурно-фациальное районирование и посвитное расчленение нижне-среднеюрской толщи Иркутского угленосного бассейна. Схема разработана предшествующими исследователями из геологических ведомств Министерства геологии СССР и Академии наук [Оттен, 1934; Оттен, Деев, 1937; Деев, 1957; Ермолаев, 1958; Юрские континентальные отложения..., 1967; Одинцова, 1977]. В эти годы геологоразведочным исследованиям придан широкий размах, что сопровождалось активным бурением в том числе и на территории Иркутского бассейна. Литостратоны, ранее выделенные в юрской угленосной толще бассейна на разрезах в естественных обнажениях, широко использовались при расчленении отложений, вскрытых скважинами ([Юрские континентальные отложения..., 1967; Ермолаев, Тесленко, 1964, Пекарец, Ткалич, 1964, Шурыгин,

Анкудимова, 1981] и др.). Свиты прослежены в разрезах значительного количества разведочных скважин, но, к сожалению, представлены с различной интерпретацией их стратиграфического положения (рис. 1). Раннеюрский возраст литостратонов в скважинах обосновывался исключительно палинологическими данными, полученными из образцов скважин [Ермолаев, Тесленко, 1964; Юрские континентальные отложения..., 1967; Одинцова, 1977; Ильина, 1980, 1981, 1985; Шурыгин, Анкудимова, 1981]. Собранные геологами редкие макроостатки растений из разрезов скважин и более многочисленные сборы из известных обнажений в окрестностях Иркутска и по р. Ангаре, определялись В.А. Вахрамеевым, В.А. Красиловым, Е.М. Бугдаевой и в последнее время А.О. Фроловым. Результаты этих определений хотя и вошли в ряд публикаций [Юрские континентальные..., 1985; Скобло и др., 2001; Акулов и др., 2015], но практически не отличались от списков таксонов, известных по работам О. Геера – первого исследователя юрской палеофлоры Иркутского бассейна [Heer, 1876, 1878, 1880], В.Д. Принады [Принада, 1962] и Ю.В. Тесленко [Ермолаев, Тесленко, 1964]. Доминирующая в иркутской палеофлоре группа голосеменных, как правило, относилась к формальным таксонам. При этом типовые разрезы в обнажениях до сих пор не получили палинологической характеристики.

История стратиграфических и палеоботанических исследований, а также послышное описание разрезов в обнажениях на территории стратотипической местности Иркутского бассейна и их палеоботаническая характеристика довольно детально рассмотрены авторами в предыдущих статьях [Киричкова, Костина, Носова, 2016, 2017]. Ниже остановимся на основных принципах построения комплексной биостратиграфической шкалы – жесткого каркаса корреляционной части стратиграфической схемы континентальной юры Иркутского бассейна.

Фактологической базой предлагаемой схемы являются: в первую очередь - результаты проведенных авторами исследований по конкретизации систематического состава макроостатков растений из классических коллекций О. Геера и коллекций, собранных более чем из 20 разрезов типовых обнажений страторегiona Иркутского бассейна (рис. 2); далее - впервые полученные палинологические характеристики этих же разрезов в естественных обнажениях; затем результаты сравнительного анализа флорогенетических изменений иркутской палеофлоры по разрезу с этапами развития западно-сибирской палеофлоры в целом, возраст которых контролируется морской фауной фораминифер и двустворок. Данные этих исследований послужили принципиально иной основой для разработки региональной стратиграфической схемы ранне-среднеюрских отложений региона.

Рис. 1. Представления авторов о стратиграфической приуроченности «устьбалеической толщи или пачки», «верхнечеремховской подсвиты» и «иданской фации или подсвиты» на территории страторегiona Иркутского бассейна

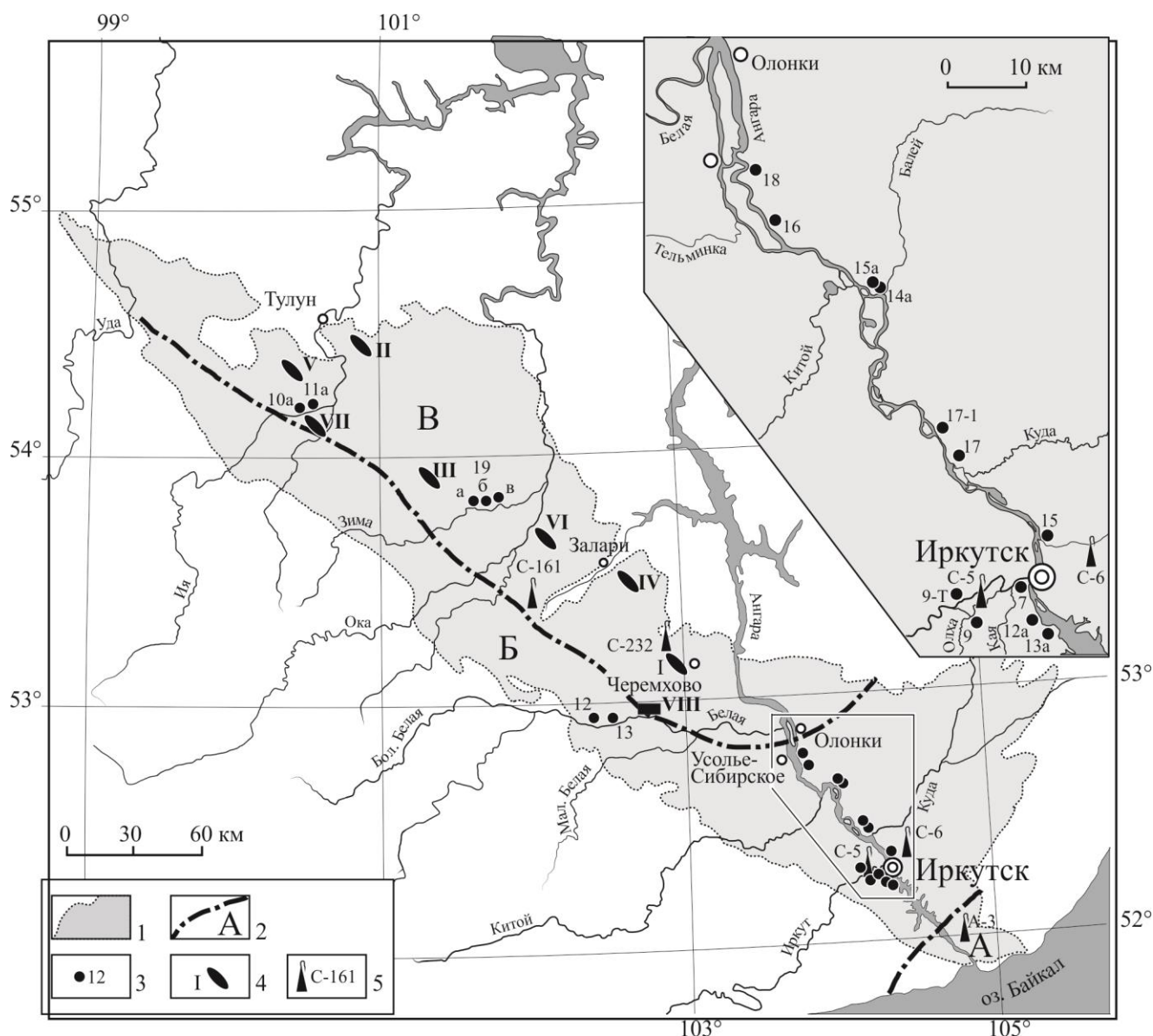


Рис. 2. Схематическая карта Иркутского бассейна с границами структурно-фациальных зон и расположением местонахождений макроостатков растений и миоспор

Границы: 1 – Иркутского угленосного бассейна; 2 – структурно-фациальных зон: А – зона межгорных (внутрисводовых) впадин, Б – зона предгорного прогиба (присянская зона), В – зона платформенного крыла [Решения 3-го Межведомственного..., 1981]; 4 – угольные карьеры: I – Черемховский, II – Азейский, III – Каранцайский, IV – Головинковский, V – Мугунский, VI – Глинкинский; VII – Ишидейское; VIII – обнажения в окрестностях села Мотово [Скобко и др., 2001] Местонахождения обнажений: 1 – обн. 9, правый берег р. Олга, против пос. Смоленщина, 2 – обн. 7, гора Кая, правый берег р. Иркут, 3 – обн. 9-Т, левый берег р. Иркут, у пос. Максимовщина, 4, 5 – обн. 12а, 13а – Иркутское водохранилище, левый берег, 6 – обн. 15, правый берег р. Ангара, в устье пади Тапка, 7 – обн. 17, правый берег р. Ангара, у пос. Усть-Куда, 8 – обн. 17-1 – у пади Идан, в 2 км выше по течению реки пос. Усть-Куда, 9, 10 – обн. 14а, 15а, правый берег р. Ангара, в устье руч. Бaley, 11 – обн. 16, правый берег р. Ангара, против пос. Тельма, 12 – обн. 18, правый берег р. Ангара, у переправы Усолье-Сибирское-Тельма (Толстый мыс), 13, 14 – обн. 12, 13, левый берег р. Большая Белая, у дер. Кекурка, 15 – обн. 19а, б, в – левый берег р. Зима, у пос. Басалаевка, 16, 17 – обн. 10а, 11а – правый берег р. Ия, у дер. Владимировка; 5 – скважины: А – 3, 5, 6, 232, 161 – по [Акулов и др., 2015].

Комплексная унифицированная биостратиграфическая шкала

Конкретизированные списки растений с четкой стратиграфической привязкой, комплексы миоспор, полученные из этих же разрезов и стратиграфических уровней, впервые представили возможным провести сравнительный анализ систематического состава комплексов по макроостаткам и миоспорам из разрезов разрозненных местонахождений и впервые выявить изменения систематического состава комплексов по разрезу. Так выделены сукцессионно сменяющиеся фитостратиграфические комплексы, которые стали основой первой унифицированной биостратиграфической шкалы юрских отложений бассейна. В шкалу введены данные по насекомым, как наиболее изученную группу в этом регионе [Юрские континентальные биоценозы..., 1985]. Иркутские насекомые юры, как отмечал В.В. Жерихин, настолько эндемичны, что трудно сказать что-то определенное об их возрасте. В предлагаемой шкале комплексы насекомых авторами поставлены на тот же возрастной уровень, что и совместно находящиеся с ними комплексы растений.

Соотношение с Общей стратиграфической шкалой обосновано палеофлористическими данными (по макроостаткам растений и миоспорам), впервые полученными авторами из разрезов, на которых выделены литостатоны [Коровин, 1922; Жемчужников, 1925; Оттен, 1934; Оттен, Деев, 1937; Деев, 1957]. При сравнительном анализе фитокомплексов с таковыми смежных регионов, выяснилось, что иркутские тафофлоры наиболее близки комплексам конца ранней-начала средней юры Западной Сибири. Возраст последних контролируется прибрежно-морской фауной фораминифер и двустворок [Шурыгин и др., 2000; Киричкова, Костина, Быстрицкая, 2005]. Комплексная биостратиграфическая шкала при дальнейших исследованиях стала надежным каркасом при составлении корреляционной части региональной стратиграфической схемы юрских отложений Иркутского бассейна.

В комплексной биостратиграфической шкале (рис. 3) юрская континентальная толща выделена авторами в качестве регионального горизонта – ангарского, соответствующего крупному этапу развития палеофлоры Сибирской палеофлористической области – переходному от раннеюрского к среднеюрскому. По данным бурения ([Юрские континентальные отложения..., 1967; Акулов и др., 2015] и др.) ангарский горизонт имеет повсеместное распространение в пределах региона и на дневную поверхность выходит небольшими мощностями в ряде обнажений в окрестностях Иркутска, правого берега р. Ангары, левого берега рр. Большая Белая, Зима, Ия, в окрестностях пос. Залари и в ряде угольных месторождений (Мугунском, Азейском, Каранцайском, Черемховском и др.) (см. рис. 2). В горизонте выделены слои по насекомым и макроостаткам растений. По этим группам ископаемых и миоспорам представлены характерные для стратиграфических уровней комплексы.

Общая стратиграфическая шкала				Региональные стратиграфические подразделения														
Отдел		Ярус		П/ярус		Горизонт	Слои		Характерные комплексы фоссилий									
Отдел	Ярус	П/ярус	Отдел	Ярус	П/ярус		с насекомыми	с макроостатками растений	Насекомые		Макроостатки растений		Миоспоры					
Средний	Байосский			Верхний	Нижний	Ангарский	КН-Mesoleuctra-Mesoneta	Ийские Mesoleuctra gracilis-Mesobaetis sibirica-Mesoneta utriculata	Прииркутские Coniopteris murrayana-C. maakiana-Osmunda-Lobifolia-Ginkgo tapkensis-Pseudotorellia-Czekanowskia vera-Phoenicopsis spp.	П/КН-2 Водные жуки: Memptus ganglbauer Ponon., M. redtenba cheri Handl. полужесткокрылые: немногочисленные цикады родов Plachutella, Pseudocossus, Palacontinosus; скорпионницы: Liassophila sibirica Kolosn. et Mart., L. gemella Suk., Orthophlebia curta Mart., O. lauta Suk., O. retorrada Suk.; перепончатокрылые: Lyadoxyela iensis A. Rosn., Ija problematica A. Rosn.	КР-4, Прииркутско-ийский Coniopteris maakiana (Heer) Pryn., C. murrayana (Brongn.) Brongn., Osmunda sibirica Kostina et Travina, Lobifolia, Cladophlebis whitbiensis (Brongn.) Brongn., Ginkgo tapkensis Dolud. et Rasskaz., Pseudotorellia angustifolia Dolud., P. longifolia Dolud., Sphenobaiera longifolia (Pomel) Flor., Phoenicopsis angustifolia Heer, Ph. dentata Pryn., Ph. irkutensis Dolud. et Rasskaz., Czekanowskia obiensis Kiritch. et Samyl., Cz. vera Kiritch. et Samyl., Cz. irkutensis Kieitch. et Samyl., Podozamites irkutensis Nosova et Kiritch.							
	Ааленский	Верхний	Нижний								КР-3, Ангарский Phyllothea sibirica Heer, Hausmannia crenata (Nath.) Moeller, Conioperis murrayana (Brongn.) Brongn., Cladophlebis haiburnensis (L. et H.) Sew., Lobifolia sp., Raphaelia sp.,Ginkgo sibirica Heer, G. heeri Dolud. et Rasskaz., G. concina Heer, Pseudotorellia ensiformis (Heer) Dolud., Sphenobaiera videntis Kiritch. et Batjaeva, S. czekanowskiana (Heer) Florin, Czekanowskia rigida Heer, Cz. kanensis Kiritch. et Samyl., Cz. vera Kiritch. et Samyl., Podozamites irkutensis Nosova et Kiritch.							
				П/КН-1 Поденки: Mesoneta antiqua Br., Redtb., et Ganlb., M. utriculata Sinits., Mesobaetis allata Sinits., M. sibirica Sinits., M. jurassicus Sinits.; водные жуки: Liadytes avus Ponom., Memptus ganglbaueri Ponom., M. redtenbacheri Handl.; скорпионницы: Mesopanorpa Br., Redtb. et Ganl.; равнокрылые: род Palacotinidae.; гриллобатидовые: Shurabia angustata Mart., S. parvula F. Rosn.; полужесткокрылые Mesopsychoda dasiptera Br.,Redtb.,Ganlb.; жуки: Carabocera prisca Br., Redtb. et Ganlb														
	Нижний	Тоарский			Верхний						Нижний	Ангарский	КН-Mesoleuctra-Mesoneta	Усть-Балейские- Mesoeuctra gracilis-Playperla platipoda-Mesoneta antiqua	Ангарские Coniopteris murrayana-Sphenobaiera czekanowskiana-Czekanowskia rigida-Ginkgo sibirica	?		
Плинсбахск.		Верхний	Нижний	СПК-2, Ангарско-зимний Пыльца: Piceapollenites variabiliformis (Bolch.) Petr., P. mesophyticus (Bolch.) Petr., Palaeopicea glaesaria Bolch., Dipterebella oblatinoides Mal., Alisporites pergrandis (Bolch.) Iljina, A. bisaccus Rouse, A. robustus Nilss., Cycadopites medius (Bolch.) Iljina, C. dilucidus (Bolch.) Iljina, Araucariacites australis Cooks., A. pexus Sach. ex Kosen., Perinopollenites elatoides Coup., Ginkgocycadophytus, Chasmatosporites hians Nilss., Ch. elegans Nilss., Spheripollenites spp. Споры: Cyathidites minor Coup., Stereisorites antiquasporites (Wilson et Webston) Dettm., S. compactus (Bolch.) Iljina, S. incertus (Bolch.) Schulz, S. congregatus (Bolch.) Schulz, Dictyophyllidites, Dictyophyllum simplex Mensh., Contignisporites problematicus (Coup.) Dör., Duplexisporites anagrammensis (K.-M.) Shug., Tripartina variabilis Mal., Obtusisporis junctus (K.-M.) Pocock, Uvaesporites argenteaeformis (Bolch.) Schulz, Densoisporites velatus Weyland ex Krieger, Hymenozonotriletes bicycla (Mal.) Sach. ex Frad., Leptolepedites major Coup., Plicingulatisporites liassicus Schulz, Marattisporites scabratus Coup., Cadargosporites														
				Плинсбахск.	Верхний						Нижний					?		
СПК-1, Белореченско-черемховский Пыльца: Piceapollinites mesophyticus (Bolch.) Petr., P. variabiliformis (Bolch.) Petr., Dipterebella oblatinoides Mal., Protopicea cerina Bolch., Alisporites pergrandis (Bolch.) Iljina, A. bisaccus Rouse, Chasmatsporites apertus (Rogalska) Nilss., Ch. hians Nilss., Ch. elegans Nilss., Araucariacites pexus Sach. ex Kosen., Cycadopites medius Bolch., C. delucidus (Bolch.) Iljina, C. orbicularis (Sachan. ex Iljina) Iljina, Ginkgocycadophytus, Podocarpodites, Quadracaulina anellaeformis (Mal.) Iljina, Spheripollenites scabratus Coup. Споры: Cyathidites minor Coup., Dictyophyllum simplex Mensh., Lycopodiumsporites, Osmundacidites, Stereisorites bujagiensis (Bolch.) Schulz, S. congregatus (Bolch.) Schulz, S. incertus (Bolch.) Sem., Camptotriletes tenellus Naum. ex Iljina, C. cerebriformis Naum. et Yarosh., Uvaesporites argenteaeformis (Bolch.) Schulz, Polycingulatsporites triangularis (Bolch.) Playf. et Dettm., Hymenozonotriletes, H. bicycla (Mal.) Sach. ex Fradk., Cadargosporites baculatus de Jersey et Paten, единичные Klukisporites variegatus Coup., Tripartina sp., Classopollis.																		

Ангарский горизонт объединяет континентальные отложения мощностью до 600 м, несогласно залегает на разных уровнях палеозоя. В основании горизонта выделяется толща конгломератов, брекчий, грубозернистых не слоистых песчаников мощностью до 150 м - байкальская, дабатская свиты, замещающиеся по простиранию на северо-восток более рыхлыми песчаниками с прослоями алевролитов, редко глин и углистых алевролитов заларинской свиты [Акулов и др., 2015; Киричкова, Костина, Носова, 2016]. Выше горизонт представлен угленосной толщей, сложенной переслаивающимися средне- и мелкозернистыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами с прослоями глин, пластами угля местами промышленной мощности. Толща подразделена на черемховскую и присаянскую свиты [Решения 3-го Межведомственного..., 1981], несогласно и не повсеместно перекрывается песчаниками с редкими прослоями алевролитов кудинской свиты условно байос-батского возраста [Стратиграфический словарь СССР, 1979].

Горизонт охарактеризован фито-стратиграфическими комплексами и комплексом насекомых с двумя подкомплексами. По макроостаткам установлены четыре комплекса растений (КР): КР-1 – белореченский (нижняя юра, плинсбах-часть тоара), КР-2 – черемхово-азейский (нижняя юра, условно тоар), КР-3 – ангарский (средняя юра, условно аален), КР-4 – прииркутско-ийский (средняя юра, условно аален-часть байоса).

По миоспорам выявлено три споро-пыльцевых комплекса (СПК): СПК-1 – белореченско-черемховский (нижняя юра, плинсбах-нижний тоар), СПК-2 – ангарско-зимний (верхний тоар-часть аалена), СПК-3 – ийско-тапкинский (средняя юра, аален).

Комплекс насекомых (КН) *Mesoleutra-Mesoneta* (средняя юра) подразделен на два подкомплекса: П/КН-1 (средняя юра, аален) и П/КН-2 (средняя юра, аален-байос) [Юрские континентальные биоценозы..., 1985] (см. рис. 2). Все комплексы происходят из отложений, вскрытых в изолированных обнажениях стратотипической местности бассейна, расположенных в двух структурно-фациальных зонах.

Характерные комплексы ископаемых и их стратиграфическая приуроченность

Как уже отмечено [Киричкова, Костина, Носова, 2016, 2017], стратиграфическое положение конгломерато-песчаной толщи в основании горизонта и выделенной в байкальскую свиту в зоне предгорного прогиба, авторами принимается по представлениям Н.И. Акулова с соавторами, как более обоснованными материалами по скв. А-3 и стратотипическому разрезу ВК-1, расположенному в прибрежной зоне оз. Байкал. Байкальская свита в этих разрезах лишена палеонтологических остатков и ее раннеюрский возраст определен условно по ряду лито-фациальных признаков и стратиграфическому положению [Акулов и др., 2015, с. 43].

В юго-восточной и юго-западной частях зоны предгорного прогиба, а возможно и по всей полосе присаянского прогиба, грубо-конгломерато-песчаная байкальская свита замещается дабатской свитой, сложенной конгломератами с более частыми прослоями алевролитов, аргиллитов с линзами углей. На дневную поверхность свита выходит в разрезе обнажения левого берега р. Большая Белая (см. рис. 2) и охарактеризована белореченским комплексом растений и белореченско-черемховским палинокомплексом.

Белореченский комплекс растений (КР-1) по систематическому составу не многочисленен, о чем упоминалось авторами ранее [Киричкова, Костина, Носова, 2017]. По определениям В.Д. Пинады [Принада, 1962] и авторов работы, в состав комплекса входят *Neocalamites* sp., *Equisetites asiaticus* Pryn., *Coniopteris* sp., *Cladophlebis haiburnensis* (L. et H.) Sew., *C. whitbiensis* (Brongn.) Brongn*, *Raphaelia* cf. *diamensis* Sew., *Czekanowskia rigida* Heer, *Schizolepis follinii* Nath. Такое сочетание таксонов может быть сравнимо с раннеюрским ягельным комплексом уренгойского горизонта центральной части Западной Сибири [Киричкова, Костина, Быстрицкая, 2005].

Из дабатской свиты в обнажении по р. Большая Белая впервые изучены палиноспектры, относящиеся к *белореченско-черемховскому палинокомплексу (СПК-1, рис. 3, анализ комплекса см. ниже)*. В палиноспектре дабатской свиты доминирует пыльца над спорами. Двухмешковая пыльца *Disaccites* представлена разнообразными *Piceapollenites* - *P. mesophyticus* (Bolch.) Petr., *Dipterella oblatinoides* Mal., *Protopicea cerina* Bolch., *P. variabiliformis* (Mal.) Petr., *Podocarpidites*, *Alisporites robustus* Nilss., *A. pergrandis* (Bolch.) Iljina, а также *Chasmatosporites* – *Ch. apertus* (Rog.) Nilss. и *Ch. hians* Nilss. Присутствует пыльца *Cycadopites* – *C. dilucidus* (Bolch.) Iljina, *C. medius* (Bolch.) Iljina, *C. orbicularis* (Sach. et Iljina) Iljina, а также *Ginkgocycadophytus*, *Araucariacites* cf. *australis* Cooks., *A. pexus* Sach. ex Kosenk., *Perinopollenites elatoides* Couper. Единственными экземплярами представлены *Quadraeculina anellaeformis* (Mal.) Iljina и *Classopollis*.

Споры палиноспектра составляют менее 10%. Они представлены в виде редких экземпляров *Cyathidites minor* Couper, *Dictyophyllum simplex* Mensh., *Cadargasporites* cf. *baculatus* de Jersey et Paten., *Todisporites*, *Osmundacidites*, *Stereisporites congregatus* (Bolch.) Schulz., а так же *Marattisporites scabratus* Couper плохой сохранности и *Ovoides* – представитель микрофоссилий, предположительно близкий с зигнемовыми водорослями.

В северо-западной и центральной частях зоны платформенного крыла конгломераты дабатской свиты замещаются по большей части окатанной галькой, брекчиями, переслаиванием песчаников, алевролитов, разноцветных глин с пластом угля. Эти отложения авторами по праву приоритета относятся к заларинской (не продуктивной) свите, выделенной Ф.Ф. Оттенем и Ю.П. Деевым для прииркутской и присаянской территорий

зоны субгеосинклинального накопления Иркутского бассейна (см. рис. 1) [Оттен, 1934; Оттен, Деев, 1937; Киричкова, Костина, Носова, 2016, 2017]. Макроостатки растений из типовых разрезов свиты окрестностей пос. Залари пока не известны также, как и данные палинологии. Раннеюрский возраст свиты условно отнесен по ее стратиграфическому положению - в основании угленосной толщи.

Черемхово-азейский комплекс растений (КР-2) характеризует нижнюю и среднюю подсвиты черемховской свиты, выходящей на дневную поверхность во многих угольных месторождениях лишь в зоне платформенного крыла, в частности, в разрезах Черемховского, Азейского, Мугунского, Каранцайского, Ишидейского и других угольных карьеров (см. рис. 2). Разрезы Черемховского карьера приняты в качестве стратотипических и наиболее полно охарактеризованы тафофлорами черемхово-азейского комплекса растений и белореченско-черемховским палинокомплексом (см. рис. 3).

Комплекс растений-2 по систематическому составу не отличается особым разнообразием, но по количеству образцов представительный. В его составе насчитывается около 30 видов. Доминирующими в нем являются гинкговые и в первую очередь род *Sphenobaiera* Florin, 1936. Это *S. czekanowskiana* (Heer) Florin., *S. spectabilis* (Nath.) Florin., *S. angarensis* Kiritch., Kostina et Nosova и *S. irkutensis* Kiritch., Kostina et Nosova, *S. vigentis* Kiritchk. et Batjaeva. Род *Ginkgo* L., 1771 представлен лишь одним видом *G. celebris* Kiritch., листья которого довольно часты особенно в среднечеремховской подсвите и единичны в иданской подсвите присаянской свиты. Чекановские (лептострбовые) в черемховских разрезах довольно часты, но не разнообразны в видовом отношении. Это многочисленные отпечатки пучков листьев в основном *Czekanowskia rigida* Heer, а также *Cz. curta* Kiritch. et Samyl. и *Cz. baikalica* Kirich. et Samyl.

Присутствуют немногие папоротники - *Lobifolia lobifolia* Rasskaz. et E. Lebedev, *Raphaelia diamensis* Sew.; единичны *Cladophlebis haiburnensis* (L. et H.) Sew. и редкие трудно определяемые остатки *Coniopteris* sp.

По соотношению доминирующих форм и постоянному присутствию *Ginkgo celebris* Kiritch., *Sphenobaiera vigentis* Kiritch. et Batjaeva, *Czekanowskia rigida* Heer, *Cz. baikalica* Kiritch. et Samyl. черемхово-азейский комплекс по уровню развития сопоставим с раннеюрским нижнеюговым комплексом Западной Сибири (тоар по фауне фораминифер) и с камзасским комплексом нижней подсвиты осинонской свиты Кузнецкого бассейна [Киричкова, Батяева, Быстрицкая, 1992; Шурыгин и др., 2000; Киричкова, Костина, Быстрицкая, 2005].

Палиноспектры, впервые изученные О. П. Ярошенко из дабатской свиты разреза в обн. по р. Большая Белая (см. выше) и в разрезах нижней и средней подсвит черемховской свиты

Черемховского и Азейского карьеров, близки по систематическому составу и объединены в один палинокомплекс - белореченско-черемховский.

Белореченско-черемховский палинокомплекс (СПК-1). В полном объеме состав характерных таксонов СПК-1 представлен на рис. 3. Постоянное присутствие в палиноспектрах СПК-1 таких форм, как *Stereisporites*, *Dictyophyllidites*, *Osmundacidites*, *Klukisporites variegates* Coup., *Camptotriletes tenellus* Naum. ex Ијина, *C. cerebriformis* Naum. ex Yarosh., *Uvaesporites argenteaespores* (Bolch.) Schulz, *Camptotriletes tenellus* Naum. ex Ијина, *C. cerebriformis* Naum. ex Yarosh., *Chasmatosporites hians* Nilss., *Ch. elegans* Nilss., *Alisporites pergrandis* (Bolch.) Ијина, *Dipterella oblatinoides* Mal., *Cycadopites dilucidus* (Bolch.) Ијина, *Polycingulatisporites triangularis* (Bolch.) Playf. et Ијина, *Piceapollenites variabiliformis* (Mal.) Petr. делают белореченско-черемховский палинокомплекс наиболее близким с переясловским и вероятно иланским палинокомплексам верхней половины ранней юры (условно плинсбах, возможно низы тоара) Канского угленосного бассейна и палинокомплексам СПК-2 по СПК-6 (плинсбах-нижний тоар) Западной Сибири [Глушко, Шейко, 1987; Шурыгин и др., 2000; Киричкова и др., 1999; Киричкова, Костина, Тимошина, 2003].

Что касается верхнечеремховской подсвиты, именуемой «усть-балейской» или «пачкой III» и даже «иданской», то статус ее остается не совсем понятен.

История выделения «усть-балейского» и «иданского» литостратонов весьма запутана (см. рис. 1). Первоначально М.К. Коровиным в 1922 г. на обнажениях правого берега р. Ангара, от Иркутска вниз по течению до Усолья-Сибирского и в районе Черемхово выделены черемховская, иданская и суховская формации, которые автор, вслед за О. Геером относил к средней юре [Коровин, 1922]. Позднее по скважинным разрезам для полос присаянской и прииркутской зоны геосинклинального накопления впервые выделены заларинская, черемховская (с иданской фацией в верхней части) и присаянская свиты. Причем, в присаянской полосе присаянская свита подразделена на нижнюю усть-балейскую и верхнюю подсвиты, в прииркутскй полосе – на суховскую и кудинскую фации [Оттен, 1934; Оттен, Деев, 1937]. В схеме М.М. Одинцова с соавторами «усть-балейской» стала верхняя пачка черемховской свиты (нижняя юра), а – нижняя подсвита присаянской свиты - иданской (средняя юра) [Юрские континентальные отложения..., 1967]. В Решениях 1981 г. иданской наименована нижняя подсвита присаянской свиты (нижняя юра), а названия «нижнечеремховская» и «усть-балейская» отсутствуют. В корреляционной схеме В.М. Скобло с соавторами «усть-балейский» и «иданский» литостратоны (нижняя юра, верхний плинсбах-тоар) именуются подгоризонтами присаянского палеонтологического горизонта [Скобло и др., 2001, с. 300, табл. 48]. В схеме Н.И. Акулова верхняя подсвита черемховской

свиты во всех разрезах скважин остается «усть-балейской», нижняя подсвита присаянской свиты – «иданской». Но в текстовой части статьи литологию и список растений усть-балейской подсвиты автор представляет по обнажению Усть-Балей, правый берег р. Ангара, а нижняя (иданская) подсвита присаянской свиты лишена флористической характеристики. В статье приведен небольшой сборный список растений присаянской свиты Прииркутской впадины в целом по определениям разных авторов, но без уточненного местонахождения определяемых образцов [Акулов и др., 2015].

Все выше сказанное еще раз убеждает авторов в том, что при стратиграфических построениях наименование «усть-балейский» нельзя использовать для литостратона любого ранга (см. рис. 1). Верхняя подсвита черемховской свиты, выделенная только в разрезах скважин, остается палеофлористически не обоснованной, поэтому соотношение ее с разрезами отложений в естественных типовых обнажениях остается не ясным.

Во всех обнажениях правого берега р. Ангара, от устья р. Куда до пос. Олонки, на дневную поверхность выходит, по всей вероятности, нижняя (иданская) подсвита присаянской свиты со стратотипическим разрезом в береговом обнажении р. Ангара близ устья пади Идан. Это «...средне- и крупнозернистые светло-серые песчаники с маломощными прослоями серых алевролитов, с линзами и прослоями углистых аргиллитов, угля и внутриформационных конгломератов» [Акулов и др., 2015, с. 48]. Такую же литологическую характеристику давал в свое время и Ю.А. Жемчужников, впервые описывая толщу в стратотипическом иданском обнажении на р. Ангара. Он отмечал, что здесь «... мы имеем дело, в сущности, с двумя различными фациями: песчаников и сланцев. Как те, так и другие, в общем, довольно однообразны» [Жемчужников, 1925, с. 700].

Подсвита во всех обнажениях вниз по р. Ангара, кроме обнажения Тапка, в том числе и в стратотипическом обнажении Идан и в обнажении Усть-Балей, охарактеризована едиными по систематическому составу тафофлорами по макроостаткам растений и миоспорам. Они составляют ангарский комплекс растений (КР-3) и ангарско-зимний палинокомплекс (СПК-1). Более того, эти отложения в долине р. Ангара охарактеризованы единым подкомплексом насекомых – усть-балейским (см. рис. 3).

Ангарский комплекс растений (КР-3) характеризует иданскую подсвиту присаянской свиты, вскрытую в обнажениях правого берега р. Ангара: обнажения Усть-Куда, Идан, Усть-Балей, Тельма и Толстый мыс, а также левого берега р. Зима (у дер. Басалаевка) (см. рис. 2). Комплекс, насчитывающий около 50 видов, по систематическому составу заметно отличается от черемхово-азейского (см. рис. 3). Лидирующими в его составе становятся папоротники главным образом род *Coniopteris* (*C. murrayana* (Brongn.) Brongn., *C. maakiana* (Heer) Pryn., *C. irkutensis* Pryn., *C. angarensis* Pryn., *C. aff. margareta* Harris), впервые

появляется род *Osmunda* L., 1753, обычным для отложений этого уровня является папоротник *R. diamensis* Sew. Из гинкговых продолжает быть распространенным род *Sphenobaiera* - *S. vigentis* Kiritch. et Batjaeva, *S. angarensis* Kiritch., Kostina et Nosova, в сочетании с *S. irkutensis* Kiritch., Kostina et Nosova и *S. spectabilis* (Nath.) Florin. Более разнообразным в видовом отношении становится род *Czekanowskia* Heer, в составе которого продолжает быть *Cz. rigida* Heer и появляются *Cz. jensejensis* Kiritch. et Samyl., *Cz. kanensis* Kiritch. et Samyl., *Cz. obiensis* Kiritch. et Samyl, *Cz. vera* Kiritch. et Samyl. Более часты хвойные, представленные облиственными побегами *Podozamites irkutensis* Nosova et Kiritch., *Marskea* Florin, 1958, *Pagiophyllum* Heer, 1881, *Elatocladus* Halle, 1913.

Состав и соотношение доминирующих таксонов ангарского комплекса растений отражают следующий, уже среднеюрский этап в развитии иркутской палеофлоры с разнообразным в видовом отношении папоротником рода *Coniopteris*, появлением рода *Osmunda* и разнообразными видами рода *Czekanowskia*, характерными по большей части для тафофлор средней юры Западно-Сибирской палеофлористической провинции. Поэтому тафофлоры комплекса КР-2 вполне сопоставимы с таковыми верхнепешковского комплекса растений Западной Сибири, ааленский возраст которого обоснован фауной двустворок и фораминифер [Шурыгин и др., 2000], рыбинского комплекса Канского бассейна и по уровню развития с этапским комплексом Кузнецкого угольного бассейна [Киричкова, Батяева, Быстрицкая, 1992; Киричкова, Костина, Быстрицкая, 2005].

Впервые полученные палинологические данные происходят из нижней (иданской) подсвиты присаянской свиты обнажений правого берега р. Ангара (Усть-Куда, Тельма, Толстый мыс) и левого берега р. Зима, у села Басалаевка (см. рис. 2). Образцы на палинологический анализ собраны авторами из тех же разрезов, что и образцы с макроостатками растений. Палиноспектры из этих отложений объединены в один ангарско-зимний палинокомплекс.

Ангарско-зимний палинокомплекс (СПК-2). Состав характерных таксонов СПК-2 представлен на рис. 3. По составу миоспор этот палинокомплекс имеет большое сходство с СПК-1. Это проявляется в содержании общих спор, таких как *Cyathidites* sp., *C. minor* Couper, *Dictyophyllidites*, *Lycopodiumsporites*, *Leptolepidites*, *Osmundacidites*, *Stereisporites*, *Cadargasporites*, *Uvaesporites argenteaeformis* (Bolch.) Schulz, редких *Tripartina variabilis* Mal., *Obtusisporis junctus* (К.-М.) Росcock, *Marattisporites scabratus* Couper, и пыльцы представителей *Disaccites*, *Cycadopites*, *Ginkgocycatophytes*, *Araucariacites*, *Perinopollenites*, *Chasmatosporites* и других.

Однако в составе ангарско-зимнего палинокомплекса (СПК-2) в отличие от белореченско-черемховского (СПК-1) присутствуют споры *Densoisporites velatus* Weyland et

Krieger, *Contignisporites problematicus* (Coup.) Dör., *Duplexisporites anagrammensis* (K.-M.) Shug., *Polycingulatisporites liassicus* Schulz. Это дает возможность сопоставлять СПК-2 Иркутского бассейна с комплексами палинозоны 6 (тоар) Западной Сибири [Шурыгин и др., 2000] и иланским палинокомплексом (нижняя юра, условно тоар) Канского-Ачинского угленосного бассейна [Киричкова, Костина, Тимошина, 2003; Региональные стратиграфические схемы..., 2004; Смокотина, 2006].

Подкомплекс насекомых Mesoleuctra-Mesoneta antiqua-M. utriculata (усть-балейский) комплекса Mesoleuctra-Mesoneta, - (П/КН-1). Состав подкомплекса в наиболее полном виде представлен в разрезе обнажения Усть-Балей и является наиболее типичным для комплекса Mesoleuctra-Mesoneta. По данным В.В. Жерихина это водная энтомофауна. В ней численно доминируют поденки и их личинки - *Mesoleuctra gracilis* Sinits., *Mesoneta antiqua* Br., Redtb., Ganglb., *M. utriculata* Sinits., *Mesobetis allata* Sinits., *M. sibirica* Br., Redtb., Ganglb., личинки водных жуков *Angaragabus jurassicus* Ponom., *Memptus ganglbaueri* Ponom., *M. redtenbacheri* Handl. [Юрские континентальные биоценозы..., 1985].

Прииркутско-ийский комплекс растений (КР-4) (см. рис. 3) происходит из верхней (суховской) подсвиты типовых разрезов в обнажениях окрестностей Иркутска (р. Иркут у горы Кая и у пос. Максимовщина, р. Олха – железнодорожная выемка и придорожное обнажение против села Смоленщина, левый берег Иркутского водохранилища), на правом берегу р. Ангара у пади Тапка, на левом берегу р. Ия у дер. Владимировка. Комплекс насчитывает 56 таксонов и по систематическому составу близок к ангарскому, но отражает следующий уровень развития иркутской палеофлоры. Это прослеживается в ином соотношении характерных групп в доминирующем комплексе соответствующих тафофлор, в бóльшем распространении и бóльшей количественной представленности таксонов, впервые появившихся в составе ангарского комплекса и получивших широкое распространение в период существования прииркутско-ийского комплекса.

Кроме постоянно присутствующих папоротников из рода *Coniopteris* (*C. murrayana* (Brongn.) Brongn., *C. maakiana* (Heer) Pryn., *C. irkutensis* Pryn., *C. angarensis* Pryn.) в суховской подсвите многочисленны перистые вайи *Cladophledis*, особенно *C. whitbiensis* (Brongn.) Brongn. и *Raphaelia tapkensis* (Heer) Pryn. большее распространение получает род *Osmunda* – *O. sibirica* Kostina et Travina.

Гинкговые в верхней (суховской) подсвите присаянской свиты играют не меньшую роль, чем в КР-3 (ангарском), но выражены другим родовым составом. Наибольшего распространения и видового разнообразия здесь получает род *Pseudotorellia* (*P. angustifolia* Dolud., *P. ensiformis* (Heer) Dolud., *P. longifolia* Dolud., *P. paradoxa* Dolud.). Род *Ginkgo* представлен одним вводом - *G. tapkensis* Dolud. et Rasskaz. Из рода *Sphenobaiera* сохранился

лишь *S. vigentis* Kiritch. et Batjaeva и появляется *S. longifolia* (Pomel) Florin, вид, известный из среднеюрских отложений Англии и Швеции [Lundblat, 1950; Harris, 1961].

Из чекановских наиболее значимым становится род *Phoenicopsis*, представленный видами - *Ph. angustifolia* Heer, *Ph. dentata* Pryn., *Ph. irkutensis* Dolud. et Rasskaz., *Ph. markovichae* Kiritch. et M. Shishkina, *Ph. samylinae* Kiritch. et Moskv. Пучки Линеиные не дихотомизирующие листья этого рода, собранные в пучок, морфологически мало выразительны, но четко различаются, как все чекановские, по эпидермальным признакам. По-прежнему разнообразен род *Czekanowskia*. Отмечено четыре вида, но без *Cz. rigida* Heer. В составе рода продолжает быть *Cz. vera* Kiritch. et Samyl. и более распространенными становятся *Cz. jensseniensis* Kiritch. et Samyl. и *Cz. obiensis* Kiritch. et Samyl.

Такое соотношение характерных таксонов несомненно свидетельствует о другом, более продвинутом уровне развития иркутской палеофлоры. Комплексы растений подобного уровня известны из отложений бородинской свиты Канского угленосного бассейна (бородинский комплекс), терсюкской свиты Кузнецкого бассейна (ячменюхинский комплекс) [Киричкова, Батяева, Быстрицкая, 1992, Костина, 2004], нижней и средней подсвит тюменской свиты (ажарминский комплекс) Западной Сибири (поздний аален-байосс).

Ийско-тапкинский палинокомплекс (СПК-3) происходит из верхней (суховской) подсвиты обнажений на р. Ия у села Владимировка, окрестностей Иркутска (р. Иркут у села Максимовщина, р. Олха против пос. Смоленщина, левый берег Иркутского водохранилища, обн. Тапка на правом берегу р. Ангара (см. рис. 1). Характерные палинотаксоны СПК-3 приведены на рис. 3. По наличию в составе комплекса *Leiotriletes*, *Cyathidites*, *Lycopodiumsporites*, *Osmundacidites*, *Stereisporites*, *Hymenozonotriletes bicycla* (Mal.) Sach. ex Fradk., *Duplexisporites anagramensis* (K.-M.) Shug., *Camptotriletes cerebriformis* Naum. ex Yarosh. и их количеству СПК-3 может быть сравним с палинокомплексом верхней части котухтинской свиты разреза Тюменской сверхглубокой скв. 6 [Киричкова и др., 1999]. Более того, СПК-3 уверенно сопоставляется с камалинским палинокомплексом (аален) Канско-Ачинского бассейна, а по значительному количеству *Ginkgocycadophytus*, присутствию *Quadraeculina* и единичных *Eucommiidites troedssonii* Erdtm. – с комплексом палинозоны 8 (средняя юра, аален) Западной Сибири [Кабанова, Костеша, Макаренко, 2001; Смокотина, 2006; Шурыгин и др., 2000; Региональные стратиграфические схемы..., 2004].

Подкомплекс насекомых *Mesoleuctra-Mesobaetis sibirica* - *Mesoneta utriculata* (ийский) комплекса *Mesoleuctra-Mesoneta*, - (П/КН-2). Подкомплекс-2 сильно обеднен фауной автохтонных водных насекомых. Среди них доминирует *Mesoleuctra gracilis* Br., Redtb., Ganglb. но они встречаются намного реже, чем в подкомплексе-1. Субдоминантами являются

Mesobaetis sibirica Br., Redtb., Ganglb. и *Mesoneta utriculata* Sinits. Среди других водных жуков преобладают *Memptus gangibaueri* Ponom. и *M. redtenbacheri* Handl. и водные полужесткокрылые [Юрские континентальные биоценозы..., 1985, В.В Жерихин].

Заключение

Итак, впервые для юрских континентальных отложений Иркутского угленосного бассейна разработана комплексная - по насекомым, макроостаткам растений и миоспорам, биостратиграфическая шкала на основе фактического материала из разрезов разрозненных обнажений, на которых выделены литостратоны, широко вошедшие в практику геологоразведочных работ. Благодаря проведенной конкретизации систематического состава тафофлор с широким применением эпидермально-кутикулярного метода на коллекционном типовом материале и коллекции, собранной авторами из этих же обнажений, значительно уточнен систематический состав иркутской палеофлоры в целом и состав ее флористического комплекса. Более того, эти же отложения в разрозненных обнажениях, практически стратотипических, впервые получили палинологическую характеристику. Уточнена стратиграфическая приуроченность выделенных фитостратиграфических комплексов по макроостаткам растений, миоспорам и насекомым, прослежены сукцессионные изменения их по разрезу.

Результаты сравнительного анализа систематического состава комплексов растений иркутской палеофлоры с юрскими тафофлорами Западной Сибири выявили заметное сходство иркутских тафофлор с западно-сибирскими, часто выраженными общими характерными видами. Это, в свою очередь впервые позволяет более уверенно говорить о возрастных уровнях не только фитостратиграфических комплексов растений, но и соответствующих им литостратонов, а также существенно откорректировать первые [Киричкова, Травина, 2000; Киричкова, Костина, Носова, 2017] и последующие представления о пространственно-временном соотношении юрских отложений, выходящих на дневную поверхность на территории Иркутского бассейна.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ № 15-05-00024 и № 16-04-00946.

Литература

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

Глушко Н.К., Шейко Л.Н. Новые данные по биостратиграфическому исследованию

нижнеюрских отложений Западной Сибири // Биостратиграфия мезозоя Западной Сибири. - Тюмень, 1987. - С. 12-17.

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

Ермолаев Д.И. К вопросу о возрасте угленосных отложений Иркутского угленосного бассейна // Материалы по геологии и полезным ископаемым Восточной Сибири. - Иркутск: Иркутс. геол. управление, 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.

Ильина В.И. Палинологическое обоснование континентальной юры Средней Сибири // Палинология Сибири. - М., 1980. - С. 29-38.

Ильина В.И. Палинология Сибири. - М., 1985. - 236 с.

Ильина В.И. Палинотратиграфия юры // Мезозой и кайнозой Сибири и Дальнего Востока. - Владивосток, 1981. - С. 45-53.

Кабанова В.М., Костеша О.Н., Макаренко С.Н. Палинотратиграфия нижней части осадочного чехла на юго-востоке Западно-Сибирской равнины // Триас Западной Сибири: материалы к стратиграфическому совещанию по мезозою Западно-Сибирской плиты. - Новосибирск, 2001. - С. 143-154.

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

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., Носова Н.В. О стратиграфии континентальной юры Иркутского амфитеатра // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2016. - Т.11. - №2. - http://www.ngtp.ru/rub/2/19_2016.pdf. DOI: https://doi.org/10.17353/2070-5379/19_2016

Киричкова А.И., Костина Е.И., Носова Н.В. Юрские континентальные отложения в разрезах страторегии Иркутского угленосного бассейна // Стратиграфия. Геологическая корреляция. - 2017. - Т. 25. - № 5. - С. 17-40.

Киричкова А.И., Костина Е.И., Тимошина Н.А. Комплексное обоснование фитостратиграфии и корреляции юрских отложений Канского угленосного бассейна // Стратиграфия. Геологическая корреляция. - 2003. - Т. 3. - С. 40-56.

Киричкова А.И., Куликова Н.К., Овсянникова Л.Л., Тимошина Н.А., Травина Т.А., Федорова В.А. Биостратиграфическое расчленение мезозойских отложений, вскрытых Тюменской сверхглубокой скважиной // Стратиграфия. Геологическая корреляция. - 1999. - Т. 7. - № 1. - С. 71-85.

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

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 Каннского угленосного бассейна. - М.: ГЕОС, 2004. - 165 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. - 1937.

Пекарец 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. Мезозойская флора Восточной Сибири и Забайкалья. - М.: Госгеолтехиздат, 1962. - 368 с.

Региональные стратиграфические схемы триасовых и юрских отложений Западной Сибири. - Новосибирск: Изд-во СНИИГГиМС, 2004. - 111 с.

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

Скобло В.М., Лямина Н.А., Руднев А.Ф., Лузина И.В. Континентальный верхний мезозой Прибайкалья и Забайкалья. - Новосибирск, 2001. - 329 с.

Смокотина И.В. Палинотратиграфия юрских отложений Канско-Ачинского бассейна. - Красноярск, 2006. - 97 с.

Стратиграфический словарь СССР. - Л.: Недра, 1979. - Т. 2. - 591 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., Девятков 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. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «ГЕО», 2000. -

480 с.

Юрские континентальные биоценозы Южной Сибири и сопредельных территорий. - М.: Наука, 1985. - 198 с.

Юрские континентальные отложения юга Сибирской платформы / Отв. ред. М.М. Одинцов. – М.: Наука. – 1967. – 320 с.

Harris T.M. The Jurassic flora of the Yorkshire. Teil I. Thallophyta-Pteridophyta. London, 1961. 212 p. DOI: <https://doi.org/10.5962/bhl.title.118957>

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.

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

Lundblat B. Studies in the Rhaeto-Liassic flores of Swedens. Part I. // Rgl. Svenska Vetenskap. Akad. Handl., 1950. Ser. 4. Bd. 1. No 8. P. 1-81.

Kirichkova A.I.

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

Yaroshenko O.P., Kostina E.I.

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

Nosova N.V.

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

STRATIGRAPHIC SCHEME OF CONTINENTAL SEQUENCES OF THE LOWER AND MIDDLE JURASSIC OF THE IRKUTSK COAL-BEARING BASIN

The regional new generation stratigraphic scheme of the continental sections of the Jurassic of the Irkutsk coal basin is based on the results of studies on the peculiarities of the systematic composition of phytostratigraphic complexes. The elucidating of their stratigraphic confinement on the basis of disparate outcrops in the territory of the Irkutsk basin has been made. A complex biostratigraphic scale has been developed for macrofossils of plants and myospores using data on fossil insects. The basis for constructing a detailed correlation scheme of the space-time representation of scattered typical sections is presented.

Keywords: continental deposits, Lower Jurassic, Middle Jurassic, myospores, stratoregion, macrostock of plants, phytostratigraphic complexes, Irkutsk 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 the Irkutsk sedimentary basin]. Stratigrafiya. Geologicheskaya korrelyatsiya, 2015, vol. 23, no. 4, pp. 40-63.

Deev Yu.P. *Stratigraficheskiy razrez yurskikh otlozheniy Irkutskogo uglenosnogo basseyna* [Jurassic stratigraphic section of the Irkutsk coal-bearing basin]. Trudy Mezhvedomstvennogo soveshchaniya po razrabotke unifitsirovannykh stratigraficheskikh skhem Sibiri. Leningrad, Gostoptekhizdat, 1957, pp. 58-67.

Ermolaev D.I. *K voprosu o vozraste uglenosnykh otlozheniy Irkutskogo uglenosnogo basseyna* [Age of coal-bearing section of the Irkutsk coal-bearing basin]. Materialy po geologii i poleznym iskopaemym Vostochnoy Sibiri. Irkutsk. Irkutsk. geol. upravlenie, 1958, issue 3, pp. 17-21.

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

Glushko N.K., Sheyko L.N. *Novye dannye po biostratigraficheskomu issledovaniyu nizhnelyurskikh otlozheniy Zapadnoy Sibiri* [New biostratigraphical data of the Lower Jurassic sections of Western Siberia]. Biostratigrafiya mezozoya Zapadnoy Sibiri. Tyumen', 1987, pp. 12-17.

Harris T.M. The Jurassic flora of the Yorkshire. Teil I. Thallophyta-Pteridophyta. London, 1961, 212 p. DOI: <https://doi.org/10.5962/bhl.title.118957>

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. S. 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.

Il'ina V.I. *Palinologicheskoe obosnovanie kontinental'noy yury Sredney Sibiri* [Palinological substantiation of the continental Jurassic section of Central Siberia]. Palinologiya Sibiri, Moscow,

1980, pp. 29-38.

Il'ina V.I. *Palinologiya Sibiri* [Palynology of Siberia]. Moscow, 1985, 236 p.

Il'ina V.I. *Palinostratigrafiya yury* [Jurassic Palinostratigraphy]. Mezozoy i kaynozoy Sibiri i Dal'nego Vostoka. Vladivostok, 1981, pp. 45-53.

Kabanova V.M., Kotesha O.N., Makarenko S.N. *Palinostratigrafiya nizhney chasti osadochnogo chekhla na yugo-vostoke Zapadno-Sibirskoy ravniny* [Palinostratigraphy of the Lower Part of the sedimentary cover in the Southeast of the West Siberian Plain]. Trias Zapadnoy Sibiri: materialy k stratigraficheskomu soveshchaniyu po mezozoyu Zapadno-Sibirskoy plity. Novosibirsk, 2001, pp. 143-154.

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

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

Kirichkova A.I., Kostina E.I., Nosova N.V. *O stratigrafii kontinental'noy yury Irkutskogo amfiteatra* [Continental Jurassic stratigraphy of Irkutsk amphitheater]. Neftegazovaya Geologiya. Teoriya i Praktika, 2016, vol. 11, no. 2, available at: http://www.ngtp.ru/rub/2/19_2016.pdf. DOI: https://doi.org/10.17353/2070-5379/19_2016

Kirichkova A.I., Kostina E.I., Nosova N.V. *Yurskie kontinental'nye otlozheniya v razrezakh stratoregiona Irkutskogo uglenosnogo basseyna* [Jurassic continental deposits in the sections of the stratoregion of the Irkutsk coal-bearing basin]. Stratigrafiya. Geologicheskaya korrelyatsiya, 2017, vol. 25, no. 5, pp. 17-40.

Kirichkova A.I., Kostina E.I., Timoshina N.A. *Kompleksnoe obosnovanie fitostratigrafii i korrelyatsii yurskikh otlozheniy Kanskogo uglenosnogo basseyna* [Complex substantiation of phytostratigraphy and correlation of Jurassic deposits of the Kansk coal basin]. Stratigrafiya. Geologicheskaya korrelyatsiya, 2003, vol. 3, pp. 40-56.

Kirichkova A.I., Kulikova N.K., Ovsyannikova L.L., Timoshina N.A., Travina T.A., Fedorova V.A. *Biostratigraficheskoe raschlenenie mezozoyskikh otlozheniy, vskrytykh Tyumenskoy sverkhglubokoy skvazhinoy* [Biostratigraphical correlations of Mesozoic sections discovered by Tyumen superdeep borehole]. Stratigrafiya. Geologicheskaya korrelyatsiya, 1999, vol. 7, no. 1, p. 71-85.

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

Korovin M.K. *Cheremkhovskiy kamennougol'nyy rayon* [Cheremkhovsky Carboniferous Region]. Izv. Sib. otd. Geol. kom-ta. Tomsk, 1922, vol. 2, issue 4, 64 p.

Kostina E.I. *Yurskaya flora Kanskogo uglenosnogo basseyna* [Jurassic flora of the Cannes coal-bearing basin]. Moscow, GEOS, 2004. 165 p.

Lundblat B. Studies in the Rhaeto-Liassic flores of Swedens. Part I. Rgl. Svenska Vetenskap. Akad. Handl., 1950. Ser. 4. Bd. 1. No 8. P. 1-81.

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

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

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

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, pp. 539-547.

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

Regional'nye stratigraficheskie skhemy triasovykh i yurskikh otlozheniy Zapadnoy Sibiri [Regional stratigraphic schemes of the Triassic and Jurassic sections of Western Siberia]. Novosibirsk, Izd-vo SNIIGGiMS, 2004, 111 p.

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

Shurygin B.N., Ankudimova L.A. *O novykh svitakh Angarskoy mezhgornoy vpadiny* [The new entourage of the Angara intermountain depression]. *Geologiya, geofizika*, 1981, no.7, pp. 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* [Stratigraphy of Siberia petroleum basins. The Jurassic system]. Novosibirsk, Izd-vo SO RAN, filial «GEO», 2000, 480 p.

Skoblo V.M., Lyamina N.A., Rudnev A.F., Luzina I.V. *Kontinental'nyy verkhniy mezozoy Pribaykal'ya i Zabaykal'ya* [The continental Upper Mesozoic of the Baikal and Transbaikalia]. Novosibirsk, 2001, 329 p.

Smokotina I.V. *Palinostratigrafiya yurskikh otlozheniy Kansk-Achinskogo basseyna* [Palynostratigraphy of the Jurassic deposits of the Kansk-Achinsk basin]. Krasnoyarsk, 2006, 97 p.

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

Yurskie kontinental'nye biotsenozy Yuzhnoy Sibiri i sopredel'nykh territoriy [Jurassic continental biocenoses of Southern Siberia and adjacent territories]. Moscow, Nauka, 1985, 198 p.

Yurskie kontinental'nye otlozheniya yuga Sibirskoy platformy [Jurassic continental sections of the south of the Siberian platform]. Ed. M.M. Odintsov. Moscow, Nauka, 1967, 320 p.

Zhemchuzhnikov Yu.A. *Razrez yurskikh uglenosnykh otlozheniy po r. Angara* [The section of the Jurassic coal-bearing sections along the Angara river]. *Izv. geol. kom-tya*, 1925, vol. XLIV, no. 6, pp. 699-718.