

МЕЖБАСЕЙНОВАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ДЕВОНА И НИЖНЕГО КАРБОНА АНГАРИДЫ

Н.И. Акулов, И.М. Машук

Институт земной коры СО РАН, 664033, Иркутск, ул. Лермонтова, 128, Россия

Девонские и нижнекаменноугольные континентальные отложения в южной части Сибирской платформы сформировались в восьми осадочных бассейнах, которые располагались в пределах устойчивой во времени своего существования древней суши — Ангариды (Angaraland). Межбассейновая корреляция стратиграфических подразделений исследуемых отложений проведена преимущественно на основании анализа палеонтологических данных и маркирующих горизонтов. Установлено: ранне- и среднедевонская флора Ангариды произрастала весьма локально и была приурочена лишь к ее западной части (Мирусинский и Рыбинский палеобассейны); в позднем девоне растительность распространилась на более обширной территории, о чем свидетельствуют находки ее отпечатков во всех существовавших в то время осадочных бассейнах континентального литогенеза; раннекаменноугольная эпоха на Ангариде — время расцвета высшей растительности, малочисленной в видовом составе, но многочисленной в количественном. Выявлены литологические реперы, соответствующие различным возрастным уровням осадочного наполнения палеобассейнов. Важнейшие маркирующие горизонты представлены фарфоровидными окремненными туфами, известняками с включениями коричневого халцедона, кальклутитами, каменной солью, восковидными бентонитовыми аргиллитами, флинтклями, трепелами и другими типами пород.

Палеобассейн, девон, нижний карбон, флора, маркирующий горизонт, корреляция, Сибирская платформа, Ангариды.

INTERBASIN CORRELATION OF THE DEVONIAN AND LOWER CARBONIFEROUS ANGARIDA CONTINENTAL DEPOSITS

N.I. Akulov and I.M. Mashchuk

Devonian and Lower Carboniferous continental deposits in the south of the Siberian Platform formed in eight sedimentary basins localized within stable ancient land Angarida (Angaraland). Interbasin correlation of the stratigraphic units of these deposits was based mainly on analysis of paleontological data and marker horizons. It has been established that: (1) the Early and Middle Devonian flora of Angarida grew locally and only in its western part (Minusa and Rybinsk paleobasins); (2) in the Late Devonian, vegetation extended over a vast area, as evidenced from the findings of its imprints in all existed sedimentary basins of continental lithogenesis; and (3) the Early Carboniferous in Angarida was the time of the flourish of highest vegetation, which was abundant but poor in species. Lithologic benchmarks at different age levels of paleobasin sediments have been recognized. The most important marker horizons are composed of porcelain-like silicified tufts, limestones with inclusions of brown chalcedony, calcilithites, salt rock, wax-like bentonitic mudstones, flint clays, tripoli, etc.

Paleobasin, Devonian, Lower Carboniferous, flora, marker horizon, correlation, Siberian Platform, Angarida

ВВЕДЕНИЕ

В основу стратиграфических схем верхнепалеозойских отложений Сибирской платформы положены результаты многолетних работ А.Р. Ананьева, В.И. Будникова, О.В. Ваага, С.Г. Вербицкой, М.И. Грайзера, К.Е. Колодезникова, Р.Г. Матухина, С.В. Мейена, В.Вл. Меннера, С.Ф. Павлова, Л.Н. Петерсон, Г.П. Радченко, О.В. Юферева, Г.С. Фрадкина и других не менее замечательных исследователей. Последний раз эти схемы пересматривались в 1981 г. и были утверждены вначале Сибирской региональной межведомственной стратиграфической комиссией, а затем Межведомственным стратиграфическим комитетом СССР (МСК) [Решения..., 1982]. Утвержденные стратиграфические схемы, хотя и являются фундаментом для научно-исследовательских, геолого-съемочных и геолого-поисковых работ, но требуют постоянной доработки. При построении детальных внутрибассейновых схем корреляции девонских и нижнекаменноугольных отложений, а также при их межбассейновой корреляции на Ангариде, они были дополнены и частично изменены. Этим вопросам и посвящена статья.

ПРОБЛЕМЫ МЕЖБАССЕЙНОВОЙ КОРРЕЛЯЦИИ ИССЛЕДУЕМЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Совершенно справедливо отметил В.И. Краснов [Решения..., 1982] в своей объяснительной записке к региональным стратиграфическим схемам Сибири, что в практике составления стратиграфических схем разработка межбассейновых сопоставлений — явление сравнительно нечастое, тем более для такой обширной территории, как Сибирская платформа.

Такие сопоставления представляют значительные трудности, зависящие, прежде всего, от различий фациального состава отложений и содержащихся в них часто несравнимых ископаемых организмов и растений. По этой причине утвержденные региональные стратиграфические схемы уже сейчас нуждаются в уточнении и еще долгое время будут объектом новых дополнений и изменений. Это связано и со слабой изученностью (площадь платформы более 3 млн км²) и, конечно, со сложностью палеонтологического расчленения континентальных толщ и последующей их корреляции.

Кроме того, девонские отложения почти всюду красноцветны и характеризуются слабой насыщенностью палеонтологическими остатками. Сложность корреляции заключается еще и в том, что в последней региональной стратиграфической схеме Сибирской платформы [Решения..., 1982] каменноугольные отложения подразделены на два мегакомплекса: нижнекаменноугольный и верхнепалеозойский. В итоге для каменноугольного периода разработаны две стратиграфические схемы, не всегда согласующиеся между собой, хотя в обоих случаях приведены нижнекаменноугольные образования. Так, возрастной диапазон брусской свиты по схеме, подготовленной В.И. Будниковым, поднимается вплоть до башкирского века среднего карбона, в то время как на схеме О.В. Ваага она не выходит за пределы визейского. То же самое можно сказать и о породах красногорьевской и тушамской свит. Известную трудность при региональной корреляции представляют каменноугольные отложения, которые делятся на два биостратиграфических горизонта: катский и серебрянский. Катский — отчетливо представлен исключительно средневерхнекаменноугольными угленосными образованиями, несущими в себе максимальное число коррелятивных признаков, и с ним нет никаких вопросов. Проблемы связаны с нижнекаменноугольными отложениями. Несмотря на то, что их формирование происходило в совершенно разных палеобассейнах с различными обстановками седиментации, начиная от континентальных, лагунных, прибрежно-морских и до морских включительно, они объединены в серебрянский (Норильский район) биостратиграфический горизонт. Это противоречит Стратиграфическому кодексу России, согласно которому горизонт по латерали объединяет отложения, образованные в разных фациальных зонах, но одного палеобассейна. Он должен иметь стратотип, включающий максимальное число коррелятивных признаков, на основе которых он выделен и прослежен [Стратиграфический кодекс..., 1988, 2006].

Не имеет единого представительного стратотипа и янгетойский горизонт (по р. Янгето — правому притоку р. Виви, являющимся, в свою очередь, правым притоком р. Нижняя Тунгуска). В отличие от стратотипического разреза в бассейне р. Янгето (песчаники с линзами гравелитов и редкими прослоями туфов и алевролитов), в состав горизонта включены свиты, состоящие из переотложенных кор выветривания (каолинит-халцедоновый горизонт с флинтклями, белоярская свита), линзы и пропластки углей (конекская свита), известняки и глинистые известняки (брусская свита). Трудность практического использования серебрянского и янгетойского горизонтов в качестве маркирующих состоит в том, что они имеют весьма локальное распространение и совершенно не прослеживаются в сопредельных палеобассейнах.

В конце прошедшего столетия был опубликован ряд статей [Вааг, Матухин, 1982, 1988; Вааг и др., 1985; Матухин, 1986, 1991; Матухин и др., 1995], которые восполняют некоторые пробелы и уточняют отдельные элементы стратиграфии, но они не касаются девонских и нижнекаменноугольных отложений южной части Сибирской платформы (Ангарида).

Важно отметить, что, согласно решениям МСК, тушамскую свиту в Канско-Тасеевской впадине предложено было упразднить, а все отложения нижнего карбона выделить под названием «мурминская» свита. Толща пород, залегающая в основании угленосных отложений Кокуйской впадины (где впервые было предложено выделить мурминскую свиту), в подошве сложена переотложенными продуктами коры выветривания, конглобрекциями и конгломератами, а в кровле — углями, песчаниками и аргиллитами. По предложению В.С. Тереховой [Павлов и др., 1968], по возрасту и литологическому составу она отчетливо подразделяется на две пачки. Нижняя пачка включает спорово-пыльцевые комплексы серпуховского яруса, а верхняя (угленосная) относится по времени формирования к башкирскому веку и должна быть сопоставлена с низами катской свиты. Базальные горизонты нижней пачки очень близки породам каолинит-халцедонового горизонта Канско-Тасеевского палеобассейна. Все отложения, входящие в состав этого горизонта, объединены в белоярскую свиту [Акулов, 1999; Акулов, Машук, 2002]. Последняя содержит спорово-пыльцевые комплексы серпуховского возраста, на что еще ранее указывала Л.Н. Петерсон [Нижний карбон..., 1980]. Таким образом, нами предлагается упразднить мурминскую свиту, а отложения, входящие в ее нижнюю пачку, отнести к белоярской свите (C₁); вышележащие угленосные образования — к катской (C₂₋₃).

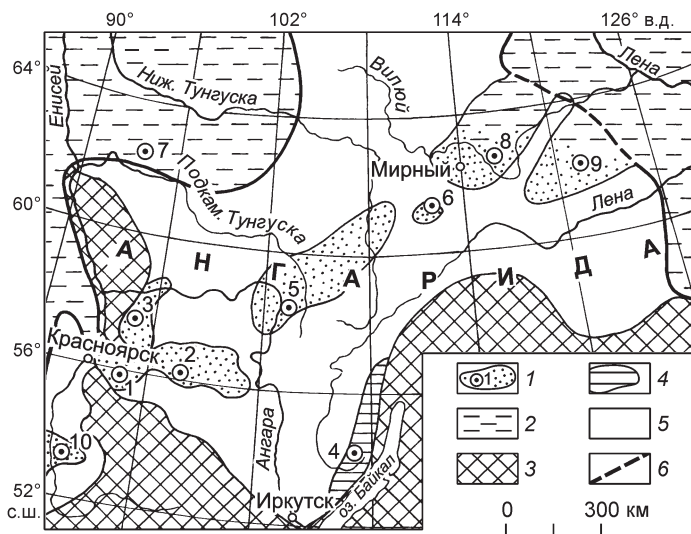


Рис. 1. Обзорная схема расположения осадочных бассейнов на Ангариде в турнейском веке раннекаменноугольной эпохи.

1 — осадочные палеобассейны: 1 — Рыбинский, 2 — Поймо-Бирюсинский, 3 — Канско-Тасеевский, 4 — Прибайкальский, 5 — Ангаро-Тунгусский, 6 — Ичодинский, 7 — древнее Таймырское море, 8 — Ыгыаттинский, 9 — Кемпендяйский, 10 — Южно-Минусинский; 2 — моря, омывавшие Ангариду; 3 — горно-складчатые сооружения на Ангариде; 4 — палеобассейн, прекративший свое развитие; 5 — равнины (холмистые, низменные, возвышенные); 6 — граница Ангариды.

Существенную общегеологическую проблему представляет корреляция тушамской свиты Ангаро-Тунгусского палеобассейна с ее стратиграфическими аналогами, находящимися в других палеобассейнах. Так, при проведении геологической съемки м-ба

1:50 000 (ГГС-50) в южной части платформы выяснилось, что возраст тушамской свиты в разных частях единого геологического тела то удревняется, то омолаживается. Появилась проблема ее сопоставления даже на рядом расположенных участках. Было предложено выделить ряд самостоятельных свит. Нами установлено, что в процессе формирования тушамских образований происходило смещение депоцентра осадочного бассейна по латерали с северо-востока на юго-запад. Решение этого вопроса позволило по иному оценить возраст и объем тушамской свиты [Акулов и др., 2000].

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДУЕМЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Многие годы понятие «Ангариды», как огромная сибирская суша, использовалось при изучении основных этапов развития фауны в морях, омывавших ее в прошлом, палеоландшафтов, существовавших в этих морях, и флоры, произраставшей на ее территории (флора ангарской серии) [Grabau, 1924; Криштафович, 1932; Борисяк, 1934; Мейен, 1969, 1987; Сеницын, 1970]. В последние годы об Ангариде писали В.Н. Дубатов [1984], В.Н. Дубатов, В.И. Краснов [2002], Е.А. Елкин, Г.М. Прашкевич [2003] и А.Г. Клец [2005], но никто из данных авторов не исследовал ее осадочные толщи. Изучением верхнепалеозойских отложений на Сибирской платформе занимались такие известные ученые, как В.А. Обручев [1890], К.И. Богданович [1895], С.В. Обручев [1918], Г.Ф. Крашенинников [1935], А.С. Хоментовский [1947], В.Т. Мордовский и В.И. Дитмар [1954], М.М. Одинцов [1965], В.Л. Масайтис с коллегами [1975], С.Ф. Павлов с соавторами [1968, 1990], С.Ф. Павлов [1974], В.Вл. Меннер [1961, 1967], Г.С. Фрадкин [1967], В.И. Будников [1976], М.И. Грайзер с коллегами [1980], К.Е. Колодезников [1982], Р.Г. Матухин [1991], Н.Н. Зинчук [1997] и многие другие, которые, в отличие от вышеперечисленных исследователей, в своих построениях и выводах не учитывали существование Ангариды. Сложилась парадоксальная ситуация: те, кто изучал верхнепалеозойские континентальные отложения Ангариды, не указывали в своих трудах на ее существование, а свои описания приводили по стратиграфическим областям и районам, долинам рек и междуречьям. Результаты последних десятилетий по геолого-поисковым, геолого-съемочным и тематическим работам позволили нам реально оконтурить древнюю Ангарскую сушу, выявить осадочные палеобассейны, существовавшие на ее территории, и детально рассмотреть условия формирования их осадочного наполнения [Акулов, 2003а,б, 2004, 2005а,б]. Установлено, что образование исследуемых отложений на платформенной части Ангариды происходило в перикратонных (Рыбинский и Прибайкальский) и интракратонных (Поймо-Бирюсинский, Канско-Тасеевский, Ангаро-Тунгусский, Ичодинский, Кемпендяйский и Ыгыаттинский) палеобассейнах (рис. 1), которые отличались друг от друга провинциями питания, физико-химическими условиями седиментации и тектонической активностью. Осадконакопление на их территории происходило в континентальных, прибрежно-морских или лагуновых условиях.

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ КОРРЕЛЯЦИИ

Возникновение Ангариды, по-видимому, практически совпало со временем появления высшей растительности на Земле. Ареалы ее распространения и захоронения были приурочены к палеобассейнам. Проведенный анализ распределения палеонтологических остатков в палеобассейнах южной половины Сибирской платформы показал, что зарождение растительности на Ангариде было крайне неравно-

мерным (табл. 1, 2). Детальное исследование опорных разрезов в различных частях зон показало, что отпечатки растений приурочены преимущественно к окраинам палеобассейнов, а в центральных частях последних встречаются лишь отпечатки ихтиофауны.

Анализ палеоботанического материала, обнаруженного в исследуемых отложениях, показал, что базальные горизонты Рыбинского палеобассейна содержат самые древние отпечатки растений, произраставших на Ангариде в раннесреднедевонское время. Основанием для этого послужили находки ископаемых растений — *Psilophyton burnotense*, *P. elegans*, *P. goldschmidtii*, *P. princeps*, *Dychophyton latum* и ряд других видов, принадлежащих к 17 родам (см. табл. 1).

Среднедевонские отложения этого палеобассейна содержат представителей флоры, относящихся к 10 родам: *Moresnetia zaleskyi*, *Taeniochrada orientalis*, *Aphylopteris* sp., *Dawsonites arcuatus*, *Uralia camdjanensis* и другие виды ископаемых растений.

Позднедевонская флора Рыбинского палеобассейна, в отличие от вышеперечисленных форм, несколько угнетенная и малочисленная. Возможно, это связано с редкими находками, что не позволило получить их более качественную характеристику.

В Поймо-Бирюсинском палеобассейне формирование осадочных комплексов началось лишь в поздне-мезозое. Обнаруженные здесь окаменевшие отпечатки позднедевонской флоры принадлежат к восьми родам и 11 видам: *Archeopteris* sp., *Ar. cf. fimbriata*, *Ar. sibirica*, *Ar. archaeotypus*, *Lepidodendropsis theodorii*, *Schuduria ornata*, *Pseudobornia ursina* и др. (см. табл. 1).

Таблица 1. Распределение ископаемой флоры в девонском периоде по палеобассейнам

Видовой состав флоры	Девон			
	раннесредний	средний	поздний	
	1	1	1	2
<i>Psilophyton burnotense</i> (Gilk.) Kr.	+	—	—	—
<i>P. elegans</i> Daws.	+	—	—	—
<i>P. goldschmidtii</i> Halle	+	—	—	—
<i>P. princeps</i> Daws.	+	+	+	+
<i>P. princeps</i> var. <i>ornatum</i> Daws.	—	+	—	—
<i>Psilophyton</i> sp.	+	+	—	—
<i>Jenisseiphyton rudnevae</i> (Persv.) Anan.	+	—	—	—
<i>Jenisseiphyton lebedevii</i> Anan.	+	—	—	—
<i>Protobarinophyton obrutchevii</i> Anan.	+	—	—	—
<i>Hostinella hostimensis</i> P. et Br.	+	+	+	+
<i>Barinophyton obrutchevii</i> Halle	+	—	—	—
<i>Barinophyton richardsonii</i> (Daws.) White	—	—	—	+
<i>Moresnetia zaleskyi</i> Stock.	—	+	—	—
<i>Drepanophycus spireformis</i> Goep	+	—	—	—
<i>Dichophyton latum</i> Kovb. et Petr.	+	—	—	—
<i>D. typicus</i> Radcz	+	—	—	—
<i>Dicranophyton</i> sp.	+	+	+	—
<i>D. niaissiensis</i> Zal.	—	+	—	—
<i>D. robustus</i> (Daws.) Zal.	+	—	—	—
<i>Taeniochrada decheniana</i> (Goep.) Kr. et W.	+	—	—	—
<i>T. orientalis</i> Radcz.	+	+	—	—
<i>Psilodendron sibiricum</i> Lep.	+	—	—	—
<i>Zoeterophyllum myretonianum</i> Penh.	+	—	—	—
<i>Pseudobornia ursina</i> Nath.	—	—	—	+
<i>Bucheria</i> sp.	+	—	—	—
<i>Protopteridium</i> sp.	+	—	—	—
<i>Aphylopteris</i> sp.	—	+	—	—
<i>Ar. cf. fimbriata</i> Nath.	—	—	—	+
<i>Ar. sibirica</i> Zal.	—	—	—	+
<i>Archeopteris</i> sp.	—	—	+	+
<i>Ar. archaeotypus</i> Schmal.	—	—	—	+
<i>Dawsonites arcuatus</i> Halle	+	+	—	+
<i>Uralia camdjanensis</i> Petr.	+	+	—	—
<i>Ur. cf. minussinskiensis</i> Petr.	+	+	—	—
<i>Pachytheca</i> sp.	+	+	—	—
<i>Lepidodendropsis theodorii</i> Zal.	—	—	—	+
<i>Schduria ornata</i> Tchirk.	—	+	—	+
<i>Barrandeinopsis</i> sp.	+	—	—	—

Примечание. 1, 2 — палеобассейны: 1 — Рыбинский, 2 — Поймо-Бирюсинский.

Таблица 2. Распределение ископаемой флоры в раннекаменноугольную эпоху по палеобассейнам

Видовой состав флоры	1	2	3	4	5	6
<i>Licopsida</i> sp.	+	—	—	—	—	—
<i>Angarodendron obrutchevii</i> Zal.	—	+	—	—	—	—
<i>Caenodendron sibiricum</i> (Kovb.) Radcz.	—	—	+	—	—	—
<i>Lepidodendron kemeroviensis</i> Chachl.	—	—	+	—	—	—
<i>Lepidodendron</i> sp.	+	+	—	+	+	—
<i>L.</i> cf. <i>sylicum</i> Chachl.	—	—	—	—	—	+
<i>Lepidodendropsis theodorii</i> Zal.	—	+	—	—	—	—
<i>Porodendron cristatum</i> Chachl.	—	—	+	—	—	—
<i>P. plicatum</i> Chachl.	—	—	+	—	—	—
<i>Praeepidodendron varium</i> Radcz.	+	—	—	—	—	—
<i>Protopinacodendron asiaticum</i> Radcz.	—	—	+	—	—	—
<i>Sublepidodendron alternans</i> (Schmalh.) Anan. et Mich.	+	—	—	—	—	—
<i>S. anomalum</i> (Neub.) Anan. et Mich.	+	—	—	—	—	—
<i>S. distans</i> (Chachl.) Anan. et Mich.	+	+	+	—	—	—
<i>S. kemeroviense</i> (Chachl.) Anan. et Mich.	—	—	—	+	—	—
<i>S. tyrgani</i> (Chachl.) A. Anan.	—	—	—	—	+	—
<i>S. neuburgae</i> Anan.	—	—	—	+	—	—
<i>S. igrischense</i> (A. Anan.) V. Anan.	+	+	—	—	—	—
<i>Zalesskyodendron alternans</i> (Schmalh.) Radcz.	+	—	—	—	—	—
<i>Z. sibiricum</i> Radcz.	+	—	—	—	—	—
<i>Pseudolepidodendron igrischense</i> (A. Anan.) V. Anan.	—	+	—	—	—	—
<i>Asterocalamites scrobiculatus</i> (Schloth.) Zeill.	+	—	—	—	—	—
<i>Lepidostrophillum neuburgae</i> Anan.	—	+	—	—	—	—
<i>Mesocalamites mrossiensis</i> Radcz.	—	—	—	—	+	—
<i>Paracalamites</i> sp.	—	—	—	—	+	—
<i>Bergeria</i> sp.	—	—	—	+	—	—
<i>Knorria</i> sp.	+	—	+	+	—	—
<i>Cyclostigma</i> sp.	—	—	—	—	—	+
<i>Helenia theodorii</i> Zal.	+	—	—	—	—	+
<i>Protosalanum distans</i> Radcz.	+	—	—	—	—	—
<i>Pteridorachis</i> sp.	—	—	—	—	—	+
<i>Neurogamopteris cardiopteroides</i> Zal.	—	—	+	—	—	—
<i>Lyginopteris</i> sp.	+	—	—	—	—	—

Примечание. 1—6 — палеобассейны: 1 — Рыбинский, 2 — Поймо-Бирюсинский, 3 — Канско-Тасеевский, 4 — Ангаро-Тунгусский, 5 — Ыгыаттинский, 6 — Кемпендяйский.

Проведенный анализ выявленных девонских флористических остатков в осадочных бассейнах Ангарида позволил установить, что ее зарождение и развитие началось на западной окраине этой гигантской древней суши, вблизи границы Сибирской платформы с Восточно-Саянской горно-складчатой системой. Восточно-Саянские горные сооружения входили в состав Ангарида. В раннедевонскую эпоху на территории Восточных Саян и вблизи их отрогов произошло заложение множества межгорных впадин (коллизийных осадочных бассейнов), две из которых (Кузнецкая и Южно-Минусинская) — самые крупные. Они ограничены с восточной стороны отрогами Восточного Саяна, на севере — отрогами Кузнецкого Алатау, на юге — Западным Саяном, а на западе — Абаканским хребтом. В течение девонского периода в пределах данных коллизийных бассейнов сформировались мощные толщи вулканогенных и вулканогенно-осадочных отложений. Время заложения Минусинских впадин определено по данным изотопно-геохронометрических исследований и относится к лохковскому и пражскому векам раннего девона [Бабин и др., 2004]. Континентальные отложения этих бассейнов вмещают многочисленные отпечатки древних растений, более богатые в видовом и количественном отношении, чем в осадочных бассейнах платформенной части Ангарида. Так, в береговых обнажениях р. Биря (правый приток Красноярского водохранилища, ниже пос. Моисеевка), в отложениях нижней части тубинской свиты присутствует богатый комплекс отпечатков побегов археоптерисовых. Алевриты верхней части свиты также содержат уникальное по обилию и разнообразию скопление ископаемой флоры. Присутствуют отпечатки облиственных ветвей до 70 см длиной. Комплекс ископаемых растительных остатков включает в себя *Archaeopteris roemeriana* (Goep.) Lesq., *Ar. fimbriata* Nath. и другие формы. Они, по мнению А.Л. Юриной [1988], свидетельствуют об их фаменском возрасте. Данное местонахождение уникально по обилию и разнообразию остатков рода *Archaeopteris*, одного из растений — индикаторов лесных формаций позднего девона. Следует отметить, что богатейшее в мире местонахождение окаменелых стволов и обломков древесины археоптерисовых обнаружено на горе Уайтаг (окрестность пос. Уайтаг), которое А.М. Карпунин с соавторами внесли в книгу «Геологические памятники природы России» [1998]. Большой интерес

представляет Игрышинское местонахождение флоры, расположенное в Северо-Минусинской впадине, на правом берегу р. Чулым (окрестность пос. Игрышинский, ущелье Сухой Лог). По данным А.Р. Ананьева, М.И. Грайзера [1957], в плитчатых туффилах обнаружено большое количество флоры прекрасной сохранности *Asterocalamites scrobiculatus* (Schloth.) Zeiller, *Sphenophyllum subtenerimum* Nath., *Rhacophyton incertum* (Dn.) Kr. et W., *Aneimites acadica* Dn., помимо которой встречается значительное число чешуй рыб *Strepsodus siberiacus* Chab. Отпечатки *Sublepidodendron igrischense* Anan., найденные там же, позднее были причислены А.Р. Ананьевым [1974] к новому роду *Pseudolepidodendron*. Б.А. Томас [1968] и С.В. Мейен включили этот вид в род *Eksdalia*. С.В. Мейен [Meijen, 1976] показал, что виды лепидофитов, отнесенных к роду *Sublepidodendron*, принадлежат к другим родам. По предположению А.Р. Ананьева, обнаруженный палеонтологический материал указывает на то, что формирование вмещающих его туффилов происходило в турнейском веке, при этом флора *Sublepidodendron* по своему уровню развития может быть сопоставлена в общих чертах с флорой *Lepidodendropsis* — *Rhacopteris* — *Triphylopteris* Центральной Европы, флорой Поконо в Северной Америке и флорой серии *Wutung* в Китае.

Таким образом, приведенный обзор данных по девонской флоре Ангариды свидетельствует о том, что ее распространение началось со стороны коллизионных палеобассейнов, в которых она появилась значительно раньше, чем в палеобассейнах ее платформенной части.

В раннекаменноугольную эпоху на территории Ангариды произошла флористическая дифференциация ангарской флоры [Мейен, 1987]. Это время стремительного расцвета высшей растительности, господствовавшей уже в позднекаменноугольную эпоху на всей ее территории. Об этом свидетельствуют не только отпечатки ископаемой флоры, но и мощные пласты каменных углей Тунгусского, Кузнецкого, Минусинского и других угольных бассейнов Ангариды. Поэтому неудивительно, что наиболее интересные данные получены при анализе палеонтологического материала из нижнекаменноугольных отложений. Так, отпечатки *Sublepidodendron distans* и *Knorria* встречены как в отложениях тушамской и белоярской свит (Ангаро-Тунгусский и Канско-Тасеевский палеобассейны), так и в породах красногорьевской свиты (Рыбинский палеобассейн). Позднее С.В. Мейен [1974] отнес этот вид к роду *Ursodendron*. С учетом литологических особенностей и палеонтологических материалов (а они составляют 28 видов, принадлежащих к различным родам), найденных в них, были проведены внутривассейновые корреляции нижнекаменноугольных отложений [Акулов, Машук, 2002; Акулов, 2004, 2005б].

В породах онкучахской (Ыгыаттинский палеобассейн), тушамской (Ангаро-Тунгусский) и баероновской (Поймо-Бирюсинский) свиты встречены отпечатки ископаемых стволов *Tomiodendron* sp. Кроме того, в нижнекаменноугольных отложениях пород онкучахской (Ыгыаттинский палеобассейн) и чаргинской (Рыбинский) свит обнаружены отпечатки флоры *Heleni theodorii*. Это указывает на синхронность формирования вмещающих их отложений в данных палеобассейнах. Береговая линия существовавшего в раннем карбоне на платформенной части Ангариды Тушамского озера стала местом произрастания многих форм мелкоподушечных лепидофитов, а также членисто-стебельных. На его мелководье произрастали лепидофиты. Нами обнаружены многочисленные стволы *Sublepidodendron neuburgae* и *Mesocalamites* aff. *mrassiensis*. Представители рода *Tomiodendron* sp. тоже были обычным компонентом для этого биотопа. Кроме Ангаро-Тунгусского, подобная флора обнаружена в Рыбинском, Ыгыаттинском и Поймо-Бирюсинском палеобассейнах. По всей видимости, она также произрастала в заболоченных низинах и на низменных равнинах, временами заливаемых водой.

Что касается раннекарбонной фауны, то следует отметить, что окаменелости *Palaeoniscidae* были обнаружены в Рыбинском (чаргинская свита), Канско-Тасеевском (белоярская свита) и Кемпендйском (курунгурияхская свита) палеобассейнах. Кроме того, в нижнекаменноугольных породах Рыбинского и Кемпендйского палеобассейнов широкое распространение получили *Strepsodus sibiricus*. Литологические особенности нижнекаменноугольных отложений и обнаруженные в них палеонтологические остатки позволили коррелировать отложения тушамской свиты с породами курунгурияхской и онкучахской свит. Интересно отметить, что Е.М. Ващенко с соавторами [1991] в Далдыно-Алакитском районе выявили ранее неизвестные здесь нижнекаменноугольные отложения, отнесенные ими к тегюрюкской толще. Важность данного открытия состоит в том, что отложения тегюрюкской толщи вскрыты в надкратерной впадине одной из кимберлитовых диатрем юго-западного фланга Алакит-Мархинского кимберлитового поля. В составе пород толщи обнаружен комплекс миоспор, для которого характерно присутствие спор *Punctatisporites*, *Calamospora*, *Leiotriletes inermis* (Waltz) Naum., *Trachytriletes*, *Lophotriletes*, *Acanthotriletes*, *Retusotriletes communis* Pash., *R. Microthelis* Naum., *Archaeozonotriletes turbiformis* Naum., *Hymenozonotriletes submirabilis* Naum., *Dictyotriletes* cf. *magnum* Naum., *Dilabozonotriletes*. Подобные спектры миоспор типичны для визейского яруса нижнего карбона. Аналогичные комплексы миоспор получены из нижнекаменноугольных отложений в ряде скважин в Кемпендйской впадине [Михайлова, Фрадкина, 1966]. Весьма примечательно, что в кровле нижней части тегюрюкской толщи встречены остатки ископаемых растений рода *Asterocalamites* плохой сохранности. Отпечатки подобного растения нами обнаружены в нижнекаменноугольных породах Рыбинского палеобассейна.

Подводя итог вышесказанному, следует отметить, что все ранне- и среднедевонские виды флоры и фауны в палеобассейнах платформенной части Ангариды были распространены весьма локально, а в позднем девоне — повсеместно. Их зарождение произошло в западной части Ангариды в гигантских коллизионных палеобассейнах (Минусинском, Кузнецком и др.), и лишь затем они расселились почти по всем палеобассейнам платформенной части Ангариды. Раннекаменноугольная эпоха на платформенной части Ангариды — время расцвета высшей растительности, малочисленной в видовом составе, но многочисленной в количественном соотношении.

МАРКИРУЮЩИЕ ГОРИЗОНТЫ И МЕЗОЦИКЛЫ

При составлении стратиграфических схем девона и нижнего карбона широко использовались такие литологические реперы, как маркирующие горизонты, важность которых бесспорна. Они способствуют четкой корреляции стратиграфических подразделений, отдельных толщ, пачек, пластов. Например, маркирующий горизонт, представленный кирасой, позволил проследить площадь распространения среднепалеозойской коры выветривания в пределах всего Поймо-Бирюсинского палеобассейна, а с помощью пиропоносных мурских конгломератов удалось проследить русло древней реки на расстоянии около 10 км. Для Рыбинского палеобассейна важную роль играет трассирующий горизонт маркирующих массивных окремненных известняков (рис. 2, а, б), а для Канско-Тасеевского палеобассейна каолинит-халцедоновый горизонт, в кровле которого залегает весьма крепкая ожелезненная конглобрекция (см. рис. 2, в, г). К настоящему времени среди исследованных отложений выявлены следующие маркирующие горизонты.

Девонская система. Средний отдел: пачка серых интенсивно доломитизированных органогенно-обломочных известняков (Ыгыаттинский палеобассейн, кровля харьяюрхской свиты); горизонт массивных известняков с включениями сургучно-красного халцедона (Рыбинский палеобассейн, нижняя часть павловской свиты); песчаники с ископаемыми растениями *Psilophyton* sp., *Dicronophyton* sp. (Рыбинский палеобассейн, средняя часть павловской свиты).

Верхний отдел: пласт кальклутитов в Рыбинском палеобассейне, нижняя часть кунгусской свиты, толщина до 2 м (см. рис. 2, д, е); пачка каменной соли (Кемпендяйский палеобассейн, кровля кемпендяйской свиты); базальные крупногалечные конгломераты (рис. 3, а, б).

Каменноугольная система. Нижний отдел: известняки с конкрециями халцедона (Рыбинский палеобассейн, верхняя часть чаргинской свиты); пласт восковидных бентонитовых аргиллитов (Рыбинский палеобассейн, нижняя часть красногорьевской свиты); горизонт фарфоровидных окремненных туфов с многочисленными растительными остатками *Zaleskyodendron sibiricum* Radcz., *Lyginopteris* sp., *Protosolanus distans* (Chachl.) Radcz. (Рыбинский палеобассейн, средняя часть красногорьевской свиты); ярко-зеленые мергелистые песчаники (Рыбинский палеобассейн, верхняя часть красногорьевской свиты); окремненные известняки (Поймо-Бирюсинский палеобассейн, нижняя часть топорокской свиты); туффиты (Поймо-Бирюсинский палеобассейн, верхняя часть красногорьевской свиты); строматолитовые известняки (Ыгыаттинский палеобассейн, нижняя часть онкучахской свиты); каолинит-халцедоновый горизонт (Канско-Тасеевский палеобассейн, основание белоярской свиты, правобережье р. Кан, окрестность пос. Пермьяково); органогенные известняки Поймо-Бирюсинского палеобассейна (см. рис. 3, в, г); толща белесых гранатовых песчаников (Поймо-Бирюсинский палеобассейн, основание баероновской свиты); прослой трепелов (Поймо-Бирюсинский палеобассейн, кровля баероновской свиты); покров плагиофировых базальтов (Ыгыаттинский палеобассейн, нижняя часть эмьяксинской свиты); конглобрекциевая пироподержащая пачка, насыщенная кремнистыми коричневыми обломками (основание мурской свиты, Муро-Ковинское междуречье).

Все перечисленные выше маркирующие горизонты хорошо зарекомендовали себя при проведении внутривассейновых корреляций. Основная роль при формировании межбассейновых маркирующих горизонтов принадлежала палеоклимату и вулканизму. Воздействие последних на осадочное наполнение всех седиментационных бассейнов происходило синхронно и способствовало формированию однотипных пластов и пачек осадочных образований. Так, в девонском периоде в результате воздействия жаркого (тропического) аридного климата практически во всех существовавших в то время палеобассейнах образовались терригенные карбонатные красноцветы. В раннекаменноугольную эпоху, когда климат стал семиаридным и теплым (субтропическим), сформировалась ферритно-сиаллитная кора выветривания (кираса и продукты коры выветривания, входящие в состав каолинит-халцедонового горизонта). Большое влияние палеоклимат оказал и на развитие карбонатно-терригенной и терригенно-карбонатной формаций* (assemblages).

* Под формацией понимаются парагенетические сообщества фаций (пород), устойчивые во времени и пространстве [Логвиненко, 1974].

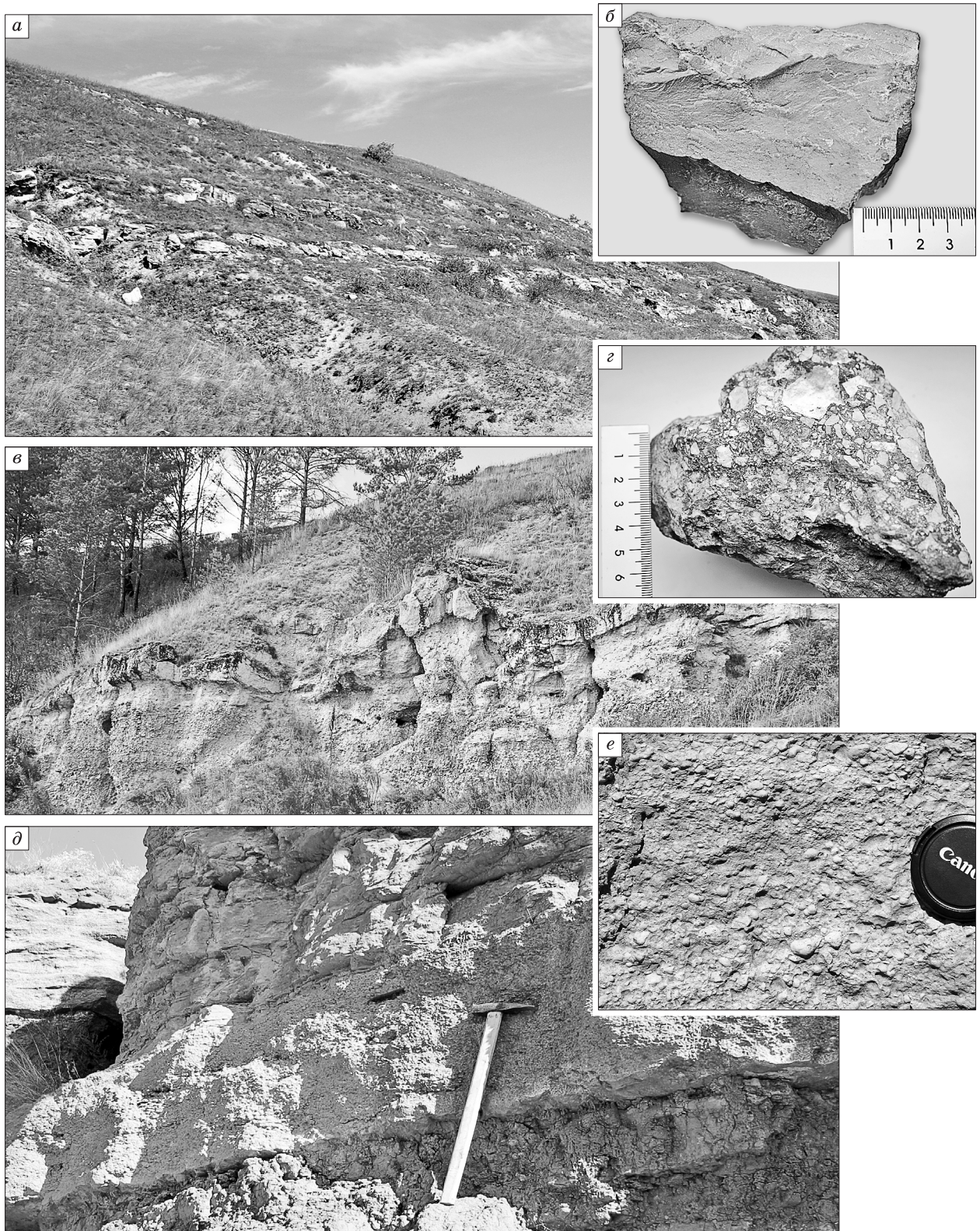


Рис. 2. Маркирующие горизонты Рыбинского и Канско-Тасеевского палеобассейнов.

a — трассирующий горизонт маркирующих массивных окремненных известняков (Рыбинский палеобассейн, нижняя часть павловской свиты, правый берег р. Пойма в районе пос. Павловка), *б* — образец известняка из горизонта; *в* — нижнекаменноугольные отложения белоярской свиты (маркирующий каолинит-халцедоновый горизонт) на правобережье р. Кан вблизи пос. Пермьково (Канско-Тасеевский палеобассейн); *г* — образец конглобрекции из кровли каолинит-халцедонового горизонта; *д* — пласт маркирующих калькклутитов (Рыбинский палеобассейн, кунгусская свита, правый берег р. Кан, в 23 км от ее устья); *е* — фрагмент обнажения калькклутитов.

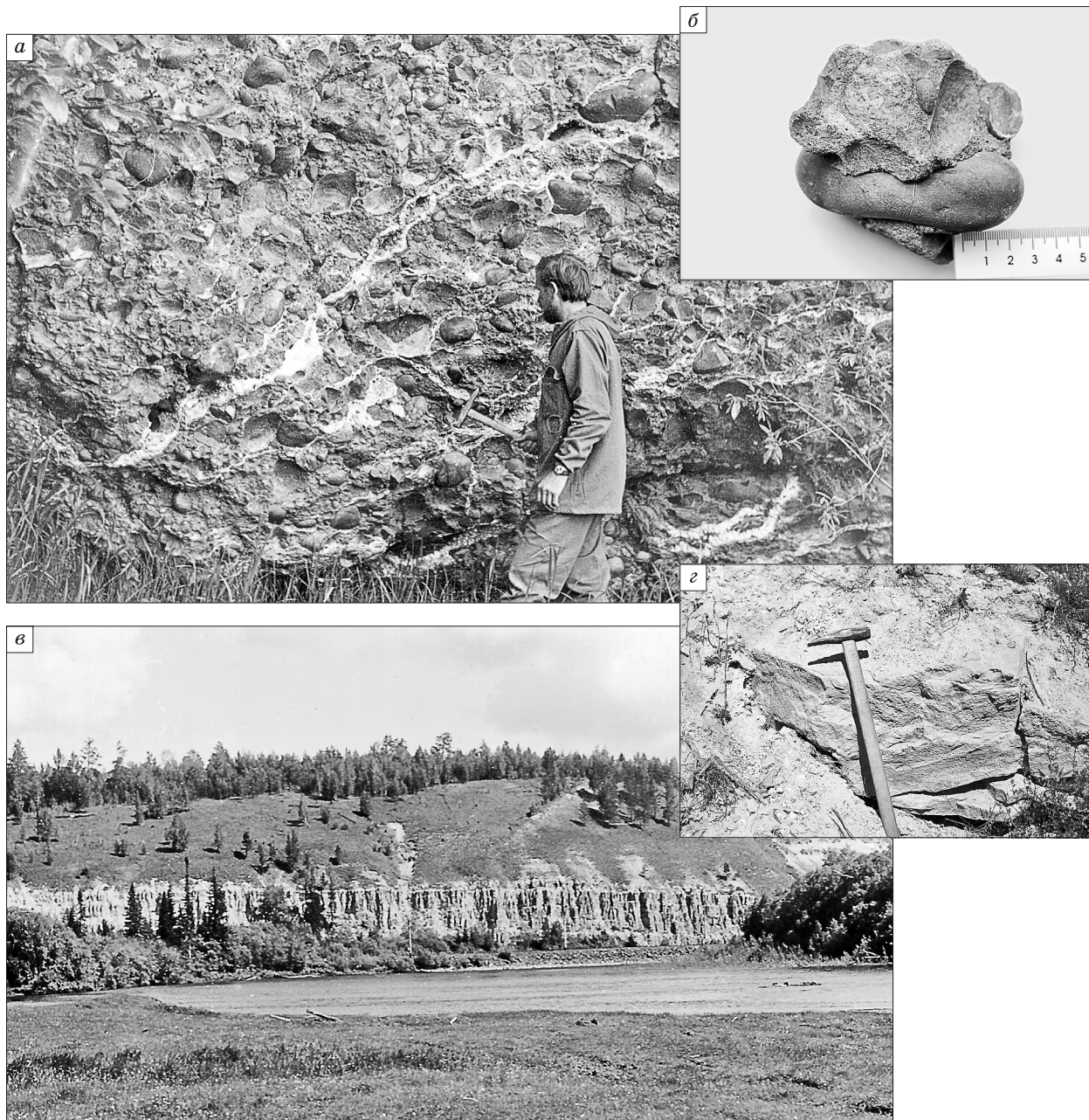


Рис. 3. Маркирующие горизонты Поймо-Бирюсинского палеобассейна.

a — верхнедевонские крупногалечные конгломераты с жилами кальцита (фрагмент обнажения на утесе Бычиха, р. Туманшет, Поймо-Бирюсинский палеобассейн); *б* — образец крупногалечного конгломерата, состоящего из галечника в кальцитовой оторочке; *в* — пласты маркирующих органогенных известняков топорокской свиты (Поймо-Бирюсинский палеобассейн, устье р. Большой Верблюд), *г* — фрагмент обнажения органогенных известняков.

Вулканический фактор обусловил образование нижнедевонской эффузивно-терригенной формации. Активная вулканическая деятельность в конце позднедевонской и начале раннекаменноугольной эпох способствовала тому, что временами пепловый материал разносился на значительные расстояния, синхронно осаждаясь в различных осадочных палеобассейнах. В одних палеобассейнах формировались горизонты туффитов, в других — туфоаргиллитов или туфопесчаников. В Ангаро-Тунгусском палеобассейне в это время сформировалось четыре пласта туффитов, мощность одного из которых достигает 6 м. В Поймо-Бирюсинском — в это время образовалась 30-метровая толща неслоистых, плотных туфоалевролитов и мелкозернистых песчаников, содержащих пепловый материал, в Ыгыатинском — девять прослоев пепловых туфов суммарной мощностью 2.4 м, а в Рыбинском — шесть маломощных (до 0.25 м) прослоев туффитов и туфоаргиллитов. Выявленные вулканогенные образования значительно усложняют реконструкцию цикличности осадконакопления. Работы Ю.А. Жемчужникова [1948], Л.Н. Ботвинкиной,

В.П. Алексеева [1991] и Г.А. Мизенса [2002] на конкретных примерах показали, что седиментационные циклы — это к тому же стратификационные единицы, которые выдерживаются на площади значительно лучше, чем составляющие их отдельные элементы (слои, пласты). Выполненные нами исследования показали, что седиментационная цикличность способствует проведению как внутрибассейновой, так и межбассейновой корреляции исследуемых отложений. Обычно формирование элементарных седиментационных циклов контролируется тектонической активностью региона (через рельеф и изменение базиса эрозии) и палеоклиматом (через степень выветренности обломочного материала и седиментацию хемогенных и биохемогенных осадков). В связи с этим чередование элементарных седиментационных циклов в разрезе также подчиняется определенной периодической закономерности. Это позволило объединить их в самостоятельные группы (мезоциклы). Мезоциклы — это более крупный по сравнению с элементарным циклом порядок цикличности, успешно использовавшийся при межбассейновой корреляции. Основными критериями, позволяющими выделять мезоциклы, являются: смена одной фациальной группы цикличности другой; изменение флористических комплексов. Толщина мезоциклов колеблется от нескольких десятков до нескольких сотен метров. Так, в Рыбинском палеобассейне второй мезоцикл карымовской свиты достигает 795 м (рис. 4). В строении свит исследуемого региона обычно выделяется от двух до четырех мезоциклов. Всего за девонский период в Кемпедняйском палеобассейне сформировалось 12 мезоциклов, а в Рыбинском — 14. В течение раннекаменноугольной эпохи в данных палеобассейнах образовалось от двух до восьми мезоциклов.

МЕЖБАССЕЙНОВАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ ОСАДОЧНЫХ ТОЛЩ

Учитывая вышеизложенную информацию по общегеологическим данным, условиям формирования, палеонтологическим критериям и маркирующим горизонтам, проведена межбассейновая стратиграфическая корреляция исследуемых отложений (см. рис. 4). Согласно схеме корреляции стратиграфических подразделений, Рыбинский палеобассейн вмещает наиболее полную толщу девонских и нижнекаменноугольных отложений, поэтому его сводный опорный разрез взят за эталон для платформенной части Ангариды. Основываясь на этом, ниже приведена обобщающая стратиграфическая схема с указанием наиболее характерных особенностей исследуемых отложений по свитам и их аналогам.

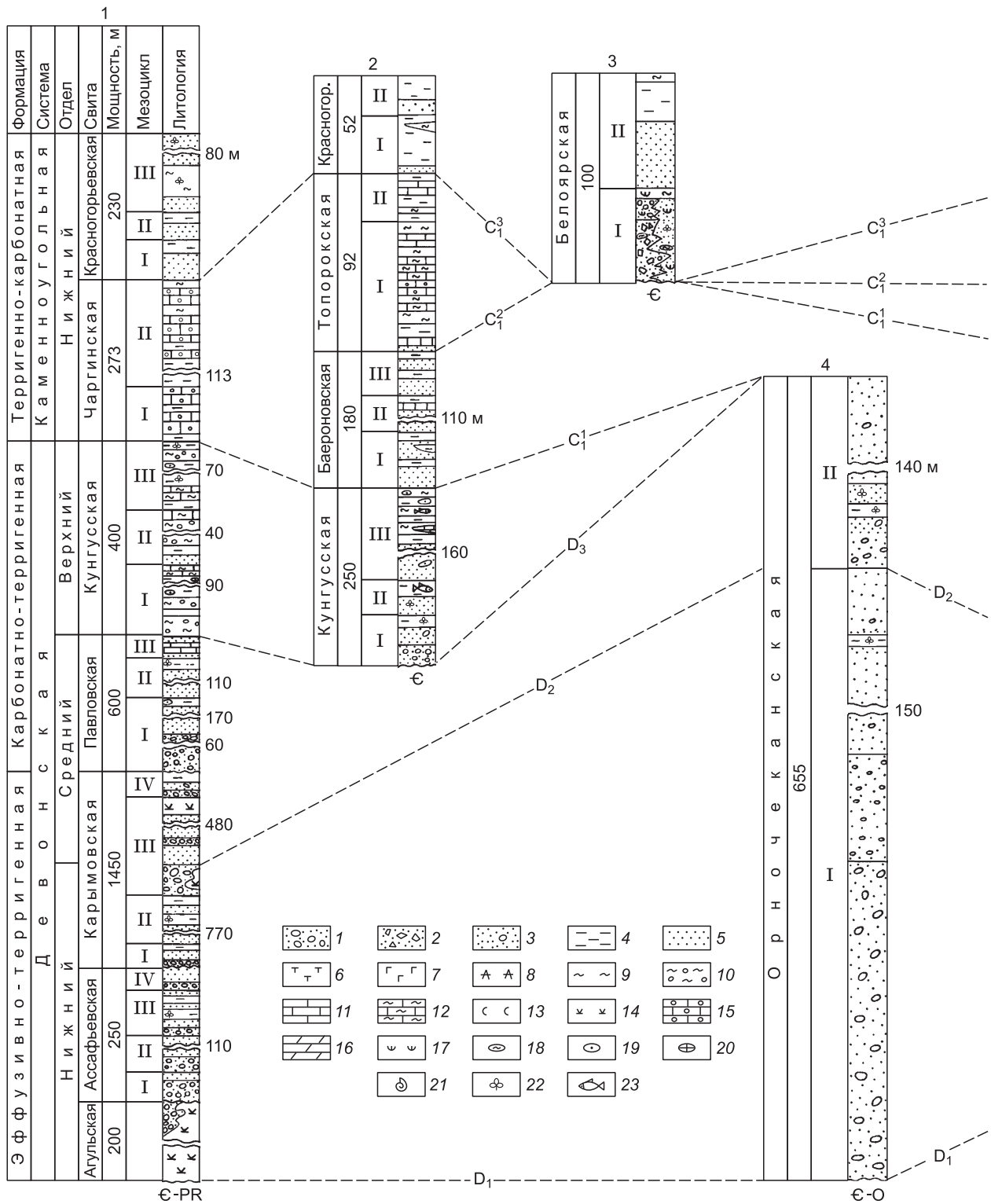
Девонская система. *Нижний отдел, лоховский ярус, агульская свита* (преимущественно вулканогенный состав, серый, желтый, розовый и коричневато-красный цвет, отсутствие отпечатков флоры и фауны) и *пражский ярус, ассафьевская свита* (песчано-конгломератовый состав, коричневато-серый цвет пород, бедность растительными остатками).

Нижний—средний отдел, эмский и эйфельский ярусы, карымовская свита (красноцветные терригенно-вулканогенные отложения; песчаники содержат редкую гальку главным образом кварца и эффузивов). Аналог — нижняя часть *орночekanской свиты* в Прибайкальском палеобассейне (красноцветные конгломераты, гравелиты и песчаники).

Средний отдел, животский ярус, павловская свита (красноцветный карбонатно-терригенный состав; песчаники содержат редкую гальку красноцветных алевролитов; в алевролитах отмечены трещины усыхания; известняки вмещают конкреции сургучно-красного халцедона и линзы комковатых известковых алевролитов). Аналог: верхняя часть *орночekanской свиты* в Прибайкальском палеобассейне (красноцветные песчаники); *харьяюрхская свита* в Ыгыаттинском палеобассейне (карбонатно-эффузивный состав); *андылахская свита* в Кемпедняйском палеобассейне (терригенно-эффузивно-карбонатный состав, пестроцветность пород, наличие слоев волокнистого гипса).

Верхний отдел, франский и фаменский ярусы, кунгусская свита (терригенно-карбонатный состав; присутствие известковых конгломератов и гравелитов; пестроцветность отложений; алевролиты содержат отпечатки панцирных рыб, трещины усыхания, большое количество прослоев красноцветных мергелей и карбонатные конкреции). Аналог: 1) *наманинская + хайлахская + кемпедняйская* в Кемпедняйском палеобассейне. *Наманинская свита* имеет эффузивно-терригенный состав, пестроцветна, господство песчаников, невыдержанные прослои базальтов. *Хайлахская свита* также эффузивно-терригенного состава, но песчаники преобладают, серый и темно-серый цвета пород. *Кемпедняйская свита* карбонатно-галогенного состава, господство солей, прослои ангидритов и туфов, пестроцветность пород; 2) *аптаинская + вилючанская* в Ыгыаттинском палеобассейне. *Аптаинская свита* преимущественно эффузивного состава. Встречаются редкие прослои гипса. *Вилючанская свита* сложена пестроцветными карбонатными отложениями с трещинами усыхания, волноприбойными знаками и конкрециями марказита.

Каменноугольная система. *Нижний отдел, турнейский ярус, чаргинская свита* (карбонатный состав отложений, при этом серые окремненные известняки содержат халцедоновые конкреции, а светло-серые песчаники всегда хорошо отсортированные, мелкозернистые, кварцевые). Аналог: 1) *баероновская + топорокская* в Поймо-Бирюсинском палеобассейне. *Баероновская свита* состоит из светло-серых кварцевых сахаровидных песчаников с карбонатными конкрециями, широко проявлены процессы кальцитизации и окремнения, а в кровле свиты залегают прослои трепелов. *Топорокская свита* отличается



преобладанием окремненных известняков, которые местами содержат трубчатые образования органического происхождения; 2) саранчетская свита в Поймо-Бирюсинском палеобассейне, в ее основании залегает мощная 50-метровая толща разногалечных конгломератов с включением валунов; 3) нижнетуншамская подсвита в Ангаро-Тунгусском палеобассейне (господство песчаников и алевролитов, наличие переотложенных продуктов коры выветривания и внутриформационных конгломератов); 4) чукишинская свита в Поймо-Бирюсинском палеобассейне (преимущественно песчаники, алевролиты и аргиллиты со знаками волновой ряби, трещинами усыхания и пологоволнистой слоистостью); 5) нижняя подсвита курунгурахской свиты в Кемпендяйском палеобассейне (пестроцветные отложения карбонатного состава

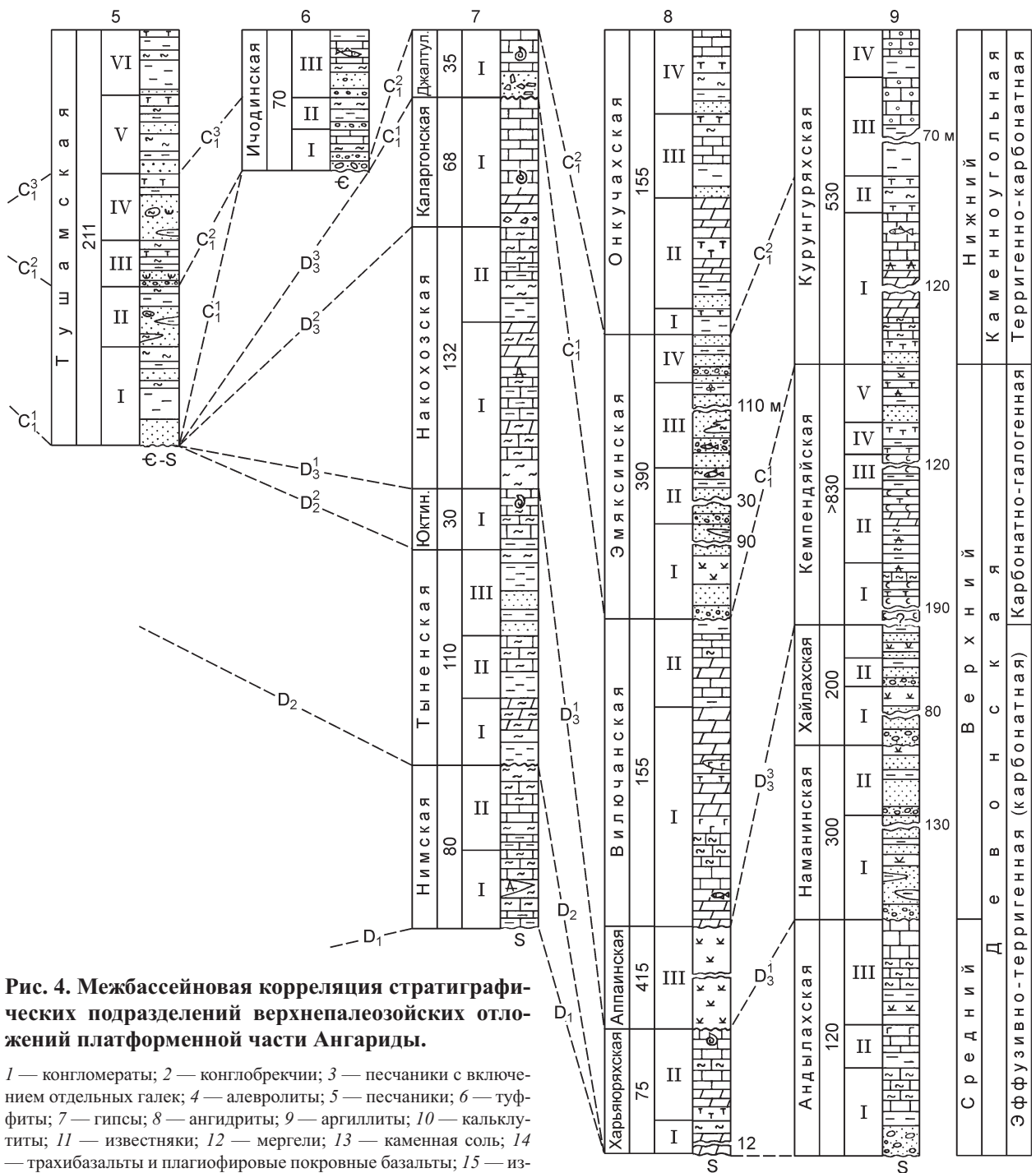


Рис. 4. Межбассейновая корреляция стратиграфических подразделений верхнепалеозойских отложений платформенной части Ангары.

1 — конгломераты; 2 — конглобрекции; 3 — песчаники с включением отдельных галек; 4 — алевролиты; 5 — песчаники; 6 — туффиты; 7 — гипсы; 8 — ангидриты; 9 — аргиллиты; 10 — кальклиты; 11 — известняки; 12 — мергели; 13 — каменная соль; 14 — трахибазальты и плагиофировые покровные базальты; 15 — известняки с кремнистыми конкрециями; 16 — доломиты; 17 — преотложенные продукты коры выветривания; 18 — галечники, состоящие из аргиллитов; 19 — карбонатные конкреции; 20 — кремнистые конкреции; 21 — фауна; 22 — флора; 23 — ихтиофауна. Расположение опорных разрезов (1–9) см. на рис. 1.

и прослой голубовато-серых ангидритов, в известняках встречаются отпечатки рыб); 6) *эмяксинская свита* в Ыгыаттинском палеобассейне (зеленовато-серые и голубовато-серые песчаники, часто встречаются внутриформационные конгломераты с отпечатками ихтиофауны).

Визейский ярус, красногорьевская свита (серые и зеленовато-серые терригенные отложения с примесью туфогенного материала, отпечатками рыб и растений). Аналоги: 1) *среднетушамская подсвита* в Ангаро-Тунгусском палеобассейне представлена зеленовато-серой туфогенно-терригенной толщей с

Таблица 3. Обзорная геохронологическая схема девонских стратиграфических подразделений Рыбинского, Минусинского и Кузнецкого осадочных бассейнов

Система	Отдел	Ярус	Горизонты и свиты по осадочным бассейнам			
			Рыбинский [Акулов, 2001]	Минусинский [Решения..., 1982]	Кузбасс [Решения..., 1982]	
Девонская	Верхний	Фаменский	Кунгусская	Тубинский	Подонинский	
					Пещеркинский	
					Соломинский	
		Франский		Кохайский	Глубокинский	
					Курлякский	
				Ойдановский	Терехинский	
	Средний	Живетский	Павловская	Бейский	Алчедатский	
					Илеморский	Сафоновский
					Толтаковская	Керлегешский
		Эйфельский	Карымовская	Копьёвская	Крековский	Акарачкинский
						Мамонтовский
						Шандинский
	Нижний	Эмский	Ассафьевская	Копьёвская	Беловский	
					Салаиркинский	
					Малобачатский	
	Лоховский	Праздский	Агульская	Копьёвская	Томьчумышский	
					Сухой	
					Подстилающие	€

Таблица 4. Обзорная геохронологическая схема сопоставления каменноугольных стратиграфических подразделений Рыбинского, Минусинского и Кузнецкого осадочных бассейнов.

Система	Отдел	Ярус	Горизонты и свиты по осадочным бассейнам				
			Рыбинский [Акулов, 2001]	Минусинский [Решения..., 1982]	Кузбасс [Решения..., 1982]		
Каменноугольный	Нижний	Серпуховской	?	Сохкельская	Евсеевский		
				Визейский		Красногорьевская	Подсиньская
							Байновская
		Ямкинская	Подъяковский				
		Турнейский	Чаргинская	Соломенская	Фоминский		
				Кривинская			
				Самохвальская	Тайдонский		
				Камыштинская			
					Алтайская	Абышевский	
					Быстрянская		
Подстилающие образования верхнего девона							

курунгурияхской свиты в Кемпендяйском палеобассейне состоит из серых и зеленовато-серых терригенно-карбонатных отложений с кремнистыми конкрециями, прослоями кислых туфов и туфоалевролитов и большим количеством отпечатков рыб.

Серпуховской ярус, белоярская свита содержит продукты переотложенной коры выветривания и большое количество окатанных и плохо окатанных обломков халцедона, в основании залегает горизонт флинтклеев. Аналоги: 1) мурская свита слагает русло древней реки на Муру-Ковинском междуречье, имеет преимущественно песчано-конгломератовый состав, при этом конгломераты содержат гальку аргиллитов, продукты переотложенной коры выветривания и существенную примесь пиропов; 2) верхне-тушамская подсвита в западной части Ангаро-Тунгусского палеобассейна сложена известковистыми зеленовато-серыми песчаниками с пластами туфов мощностью до 3 м; 3) ичодинская свита в Ичодинском палеобассейне состоит из терригенно-карбонатных пород розовато- и коричневатого цвета. В известняках — водорослевые биогермы и остатки ихтиофауны, в основном горизонтальная и тонковолюнистая слоистость, наличие трещин усыхания в аргиллитах, часто встречаются аргиллитовые гальки; 4) тегюрюкская свита в надкратерной впадине одной из кимберлитовых диатрем Алаakit-Мархинского кимберлитового поля представлена терригенно-карбонатными и терригенными отложениями с примесью туфового материала и обломками аргиллитов разной степени окатанности.

Завершая рассмотрение вопроса о межбассейновой корреляции осадочных комплексов, следует отметить, что исследуемые отложения Сибирской платформы относительно хорошо коррелируются с разновозрастными образованиями Южно-Минусинского и Кузнецкого палеобассейнов (табл. 3, 4). Разрез девона и нижнего карбона Кузбасса является эталонным для юга Западной Сибири и Алтае-Саянской области. Более представительного и хорошо изученного разреза в соседних регионах нет. Тем не менее сопоставление данных стратиграфических подразделений является сложным и в значительной степени условным. Это вызвано резким различием процессов седиментации исследуемых платформенных отложений и сопоставляемых межгорных впадин Алтае-Саянской области. Как отметили В.И. Краснов,

внутриформационными конгломератами, состоящими из галек голубовато-зеленых аргиллитов; 2) онкучахская свита в Ыгыаттинском палеобассейне характеризуется карбонатно-терригенным составом, наличием туфов, туфопесчаников и туфоалевролитов, а в нижней части свиты залегают прослои строматолитовых известняков; 3) верхняя подсвита

Л.Г. Маймина [Решения..., 1982], имеется лишь один важный маркирующий уровень, который хорошо прослеживается во многих районах Алтае-Саянской области, в том числе и в Южно-Минусинской впадине. Это бейская свита позднеживетского возраста с *Euryspirifer cheehiel*, что облегчает сопоставление этой свиты с алчедатским горизонтом Кузбасса, который совместно с сафоновским и керлегешским горизонтами отвечает павловской свите Рыбинского палеобассейна. Практически все стратиграфические подразделения сопоставляются по наличию в них ископаемых остатков, указывающих на их принадлежность к тому или иному интервалу времени девонского периода или раннекаменноугольной эпохи.

ВЫВОДЫ

Проведенная межбассейновая корреляция осадочных толщ платформенной части Ангариды позволила установить следующее: осадконакопление на изученной части Ангариды началось далеко не одновременно, а в отдельных палеобассейнах после длительного континентального перерыва. Наиболее полный разрез девонско-нижнекаменноугольных отложений расположен в Рыбинском палеобассейне, где самые древние образования (эффузивно-терригенная формация) относятся к нижнему девону. В Ыгыттинском и Кемпендяйском палеобассейнах осадконакопление началось в среднедевонскую эпоху, в Поймо-Бирюсинском — в позднедевонскую, а в Ангаро-Тунгусском, Канско-Тасеевском и Ичодинском — в раннекаменноугольную. Все ранне- и среднедевонские виды флоры в палеобассейнах платформенной части Ангариды были распространены весьма локально, а в позднем девоне распространились повсеместно. Их зарождение произошло в западной части Ангариды в гигантских коллизионных палеобассейнах (Минусинском, Кузнецком и др.), и лишь затем они расселились почти по всем палеобассейнам платформенной части Ангариды. Раннекаменноугольная эпоха на платформенной части Ангариды — время расцвета высшей растительности, малочисленной в видовом составе, но многочисленной в количественном соотношении.

ЛИТЕРАТУРА

- Акулов Н.И.** Стратиграфические особенности отложений серпуховского яруса на юге Сибирской платформы // Изв. вузов Сибири, 1999, вып. 4—5, с. 118—121.
- Акулов Н.И.** Ангарида как среднепалеозойский материк Северного полушария // Докл. РАН, 2003а, т. 389, № 3, с. 341—344.
- Акулов Н.И.** Среднепалеозойская тектономагматическая активизация на Сибирской платформе // Литосфера, 2003б, № 2, с. 121—134.
- Акулов Н.И.** Палеогеография и условия накопления девонских осадков на юге Сибирской платформы // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2004, т. 12, № 3, с. 26—39.
- Акулов Н.И.** Эволюция бассейнов девонской седиментации на юге Сибирской платформы // Отечественная геология, 2005а, № 1, с. 41—45.
- Акулов Н.И.** Палеогеография и условия накопления каменноугольных отложений на юге Сибирской платформы // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2005б, т. 13, № 6, с. 37—50.
- Акулов Н.И., Машук И.М.** Стратиграфия верхнедевонских и нижнекаменноугольных отложений Приангарья // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2002, т. 10, № 2, с. 55—66.
- Акулов Н.И., Мишарина В.А., Машук И.М.** О раннекаменноугольном возрасте и озерном генезисе тушамского горизонта (Сибирская платформа) // Геология и геофизика, 2000, т. 41 (10), с. 1443—1453.
- Ананьев А.Р.** К изучению нижнекаменноугольных лепидофитов Ангариды // Геология и полезные ископаемые Сибири. Стратиграфия и палеонтология. Томск, Изд-во Томского ун-та, 1974, т. 1, с. 16—18.
- Ананьев А.Р., Грайзер М.И.** О флоре пограничных слоев девона и карбона в Минусинской котловине // Докл. АН СССР, 1957, т. 116, № 6, с. 997—1000.
- Бабин Г.А., Владимиров А.Г., Крук Н.Н., Сергеев С.А., Сенников Н.В., Гибшер А.С., Советов Ю.К.** Возраст заложения Минусинских впадин (Южная Сибирь) // Докл. РАН, 2004, т. 395, № 3, с. 367—370.
- Богданович К.И.** Материалы по геологии и полезным ископаемым Иркутской губернии // Горный журнал, 1895, № 11, с. 199—290.
- Борисяк А.А.** Курс исторической геологии. Л.; М., ОНТИ, НКТП, 1935, 423 с.
- Ботвинкина Л.Н., Алексеев В.П.** Цикличность осадочных толщ и методика ее изучения. Свердловск, Изд-во Урал. ун-та, 1991, 335 с.
- Будников В.И.** Закономерности осадконакопления в карбоне и перми запада Сибирской платформы. М., Недра, 1976, 136 с.

- Вааг О.В., Матухин Р.Г.** Нижний карбон Сибирской платформы // Геология и геофизика, 1982 (11), с. 12—19.
- Вааг О.В., Матухин Р.Г.** Региональная стратиграфическая схема нижнего карбона Сибирской платформы // Региональная стратиграфия нефтегазоносных районов Сибири. Новосибирск, СНИИГГиМС, 1988, с. 28—31.
- Вааг О.В., Матухин Р.Г., Филатов В.Ф.** Среднепалеозойский структурно-формационный комплекс Сибирской платформы // Геология и геофизика, 1985 (6), с. 21—31.
- Вашенко Е.М., Крючков А.И., Лелюх М.И., Сомов С.В., Красинец С.С., Пенигина В.Л., Никулин В.И., Фон-дер-Флаас Г.С.** Первая находка нижнекаменноугольных отложений в Далдыно-Алакатском районе Сибирской платформы // Докл. АН СССР, 1991, т. 316, № 1, с. 180—183.
- Грайзер М.И., Петерсон Л.Н., Ульмасвай Ф.С.** Юго-западная и южная части платформы // Нижний карбон Средней Сибири. Новосибирск, Наука, 1980, с. 19—26.
- Дубатов В.Н.** Палеобиогеография // Фанерозой Сибири. Т. 1. Венд. Палеозой. Новосибирск, Наука, 1984, с. 125—134.
- Дубатов В.Н., Краснов В.И.** Палеоклиматы азиатской части России в девоне. Принципы и методы корреляции полифациальных и разнофациальных отложений. Новосибирск, СНИИГГиМС, 2002, 108 с.
- Елкин Е.А., Прашкевич Г.М.** На заре жизни: Берега Ангариды: Палеозойское время в истории сибирского материка. Новосибирск, ИНФОЛИО-пресс, 2003, 128 с.
- Жемчужников Ю.А.** Общая геология ископаемых углей. М., Углетехиздат, 1948, 490 с.
- Зинчук Н.Н.** Особенности кимберлитовых трубок, сформированных в различных геодинамических условиях // Изв. вузов. Геология и разведка, 1997, № 1, с. 48—53.
- Карпунин А.М., Мамонов С.В., Мироненко О.А., Соколов А.Р.** Геологические памятники природы России. М., Лориен, 1998, 200 с.
- Клец А.Г.** Верхний палеозой окраинных морей Ангариды. Новосибирск, Акад. изд-во «Гео», 2005, 240 с.
- Колодезников К.Е.** Девон и нижний карбон западной части Виллюйской синеклизы. М., Наука, 1982, 101 с.
- Крашенинников Г.Ф.** К геологии Ангаро-Илимского железорудного района. Иркутск, Иркутское кн. изд-во, 1935, 175 с.
- Криштофович А.Н.** Геологический обзор стран Дальнего Востока. Л.; М., Георазведиздат, 1932, 332 с.
- Логвиненко Н.В.** Петрография осадочных пород. М., Высшая школа, 1974, 400 с.
- Масайтис В.Л., Михайлов М.В., Селивановская Т.В.** Вулканизм и тектоника Патомско-Виллюйского авлакогена. М., Недра, 1975, 183 с.
- Матухин Р.Г.** Циклостратиграфические критерии корреляции девона Сибирской платформы // Региональные и местные стратиграфические подразделения для крупномасштабного геологического картирования Сибири. Новосибирск, СНИИГГиМС, 1986, с. 72—78.
- Матухин Р.Г.** Девон и нижний карбон Сибирской платформы. Новосибирск, Наука, 1991, 164 с.
- Матухин Р.Г., Меннер В.В., Соколов П.Н., Решетняк Д.Р.** Стратиграфическая основа девонской системы Сибирской платформы. Новосибирск, Наука, 1995, 81 с.
- Мейен С.В.** О гипотезе перемещения континентов с точки зрения палеофлористики карбона и перми // Геотектоника, 1969, № 5, с. 3—16.
- Мейен С.В.** Морфология вегетативного побега ангарских каменноугольных лепидофитов // Палеонтологический журнал, 1974, № 3, с. 97—110.
- Мейен С.В.** Основы палеоботаники. М., Недра, 1987, 403 с.
- Меннер В.В.** Схема стратиграфии девонских отложений северо-западной части Сибирской платформы // Докл. АН СССР, 1961, т. 141, № 6, с. 1441—1444.
- Меннер В.В.** Девон Сибирской платформы // Стратиграфия палеозоя Средней Сибири. Новосибирск, Наука, 1967, с. 121—125.
- Мизенс Г.А.** Седиментационные бассейны и геодинамические обстановки в позднем девоне—ранней перми юга Урала. Екатеринбург, ИГГ УрО РАН, 2002, 190 с.
- Михайлова Т.Е., Фрадкина А.Ф.** Палинологическая характеристика девон-нижнекарбонных отложений по разрезу Кемпендяйской структурно-поисковой скважины // Палинология Сибири. Новосибирск, Наука, 1966, с. 70—75.
- Мордовский В.Т., Дитмар В.И.** К вопросу о стратиграфии девонских отложений Рыбинской впадины // Докл. АН СССР, 1954, т. 95, № 5, с. 1055—1058.

- Нижний карбон** Средней Сибири / Ред. О.В. Юферев. Новосибирск, Наука, 1980, 222 с.
- Обручев В.А.** Геологические исследования в Иркутской губернии в 1889 г. // Изв. Вост. Сиб. отд. Русс. геогр. общ., 1890, № 3, с. 1—32.
- Обручев С.В.** Геологические исследования по среднему течению р. Ангары // Известия Геол. Ком., 1918, № 1, с. 75—87.
- Одинцов М.М.** Геологические предпосылки и перспективы алмазности юго-западной части Сибирской платформы // Советская геология, 1965, № 5, с. 71—81.
- Павлов С.Ф.** Верхний палеозой Тунгусского бассейна. Новосибирск, Наука, 1974, 168 с.
- Павлов С.Ф., Домышев В.Г., Ломоносова Т.К.** Геология и палеогеография верхнепалеозойских и нижнетриасовых отложений юга Тунгусской синеклизы. М., Наука, 1968, 172 с.
- Павлов С.Ф., Ломоносова Т.К., Акулов Н.И.** Угленосная формация юго-восточной окраины Тунгусского бассейна. Новосибирск, Наука, 1990, 151 с.
- Решения** Всесоюзного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем докембрия, палеозоя и четвертичной системы Средней Сибири. Ч. 2. Л., ВСЕГЕИ, 1982, 125 с.
- Синицын В.М.** Древние климаты Евразии. Л., Изд-во Ленингр. ун-та, 1970, 134 с.
- Стратиграфический кодекс СССР.** Л., Недра, 1988, 56 с.
- Стратиграфический кодекс России.** СПб., ВСЕГЕИ, 2006, 96 с.
- Фрадкин Г.С.** Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности западной части Вилюйской синеклизы. М., Наука, 1967, 204 с.
- Хоментовский А.С.** О девоне Канского бассейна // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1947, т. 22, № 6, с. 29—32.
- Юрина А.Л.** Флора среднего и позднего девона Северной Евразии. М., Наука, 1988, 176 с.
- Grabau A.** Migration of geosynclines // Bull. Geol. Soc., Peking, 1924, v. III, № 3—4, p. 207—349.
- Me yen S.V.** Carboniferous and Permian lepidophytes of Angaroland // Paleontographica B, 1976, bd. 157, p. 112—157.
- Thomas B.A.** A revision of the Carboniferous lycopod genus Eksdalia Kidston // Paleontology, 1968, v. 11, № 3, p. 439—444.

*Рекомендована к печати 27 августа 2008 г.
А.В. Каньгиным*

*Поступила в редакцию
12 марта 2008 г.*