

**МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ И МОРСКИХ ПЕРМСКИХ
ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ, ЮГА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА, СИБИРИ И
ПЕЧОРСКОГО ПРИУРАЛЬЯ**

Г.В. Котляр^{1,2}, С.К. Пухонто³, В.И.Бураго⁴

¹ФГБУ Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского, Средний пр. 74, г. Санкт-Петербург, 199106; e-mail: Galina_Kotlyar@vsegei.ru

²ФГАОУВПО Казанский (Приволжский) федеральный университет, ул. Кремлевская 18, г. Казань, 420008

³Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН, г. Москва

⁴ОАО «Приморгеология», пр-т Океанский, д. 29/31, г. Владивосток, 690091

Поступила в редакцию 1 августа 2017 г.

Проведена корреляция пермских континентальных и морских отложений Северо-Востока России, юга Дальнего Востока, Сибири и Печорского Приуралья. Выявлена выдержанная зональная последовательность брахиопод, двустворчатых моллюсков и аммоноидей, увязанная с макрофлорой в пограничных отложениях приуральского и биармийского отделов в пределах Бореальной надобласти. Установлены аналоги соликамского, иренского, филипповского и саранинского горизонтов кунгурского яруса в основных угленосных бассейнах и морских разрезах Северо-Востока России и юга Дальнего Востока. Выделен корреляционный флористический горизонт, протягивающийся от востока Восточно-Европейской платформы, в Печорское Приуралье, на Пай-Хой, в Сибирь, Кузнецкий бассейн, на Северо-Восток России и юг Дальнего Востока. Установлено единство шешминско-казанских неморских комплексов флоры и неморских двустворок, соответствующих морской биоте казанского возраста, и их отличие от кунгурских. Прослежена в морских и континентальных отложениях кунгурско-казанская граница в пределах всей Бореальной надобласти. Установлена невалидность уфимского яруса. Казанский ярус соответствует рудскому ярусу МСШ, однако нижняя граница казани не имеет надежного обоснования и может лишь условно считаться изохронной границе рудского яруса.

Ключевые слова: пермь, межрегиональная корреляция континентальных и морских отложений, Бореальная надобласть, граница приуральского и биармийского отделов, Северо-Восток России, юг Дальнего Востока, Сибирь, Печорское Приуралье.

ВВЕДЕНИЕ

Корреляция континентальных и морских отложений является приоритетной задачей стратиграфии пермской системы, поставленной Международной пермской стратиграфической подкомиссией перед исследователями всего мира. Особенно актуальной она является для России, поскольку на ее территории континентальные отложения развиты чрезвычайно широко и их корреляция с ярусными подразделениями Общей стратиграфической шкалы (ОСШ), используемой на территории России, вызывает большие трудности, а нередко и вовсе невыполнима. Еще большие трудно-

сти возникают при прослеживании границ ярусов Международной хроностратиграфической шкалы в континентальных фациях России. Для достижения этой цели применяются мультидисциплинарные методы корреляции и, в том числе, корреляция континентальных отложений с детально расчлененными морскими разрезами, хорошо датированными биозональными подразделениями. Корреляция неморских отложений с морскими разрезами Северо-Восточной России проводилась выборочно и существенно устарела. С тех пор была принята новая актуализированная, более детальная ОСШ с трехчленным делением на отделы и

новыми ярусными подразделениями [38]. В результате проведенного в 2002 г. Третьего межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и мезозою Северо-Востока России (СВ МРСС), а также на основании более поздних многочисленных опубликованных данных, были получены принципиально новые материалы по морским отложениям Северо-Востока России [43, 51, 56] и юга Дальнего Востока [58], которые позволили перейти на более детальный биоэональный уровень расчленения пермских разрезов, выделить корреляционные уровни, наметить положение отдельных ярусных границ ОСШ и их корреляцию с границами ярусов Международной хроностратиграфической шкалы (МСШ).

Проводимые ранее сопоставления нижнепермских (приуральских) континентальных отложений юга Дальнего Востока, охарактеризованных ангарскими флористическими комплексами, ограничивались исключительно отложениями отдельных континентальных бассейнов. Корреляция неморских отложений с детально расчлененными и хорошо датированными морскими образованиями удаленных регионов не проводилась. Расчленение и корреляция средневерхнепермских образований, содержащих тетическую фауну и катазиатскую флору, осуществлялось исключительно по шкале области Тетис [31]. Возможность применения ОСШ в дальневосточных разрезах полностью отрицалась. Систематизация обширного имеющегося материала по Северо-Востоку России и югу Дальнего Востока, его переосмысление и сравнение с обновленными схемами расчленения морских и неморских отложений Кузнецкого, Тунгусского и Печорского бассейнов, а также с разрезами Печорского и Среднего Приуралья позволят скорректировать прежние выводы, а использование новых палеомагнитных, изотопных данных и метода прецизионного датирования с учетом событийных рубежей позволит установить в континентальных фациях границы отдельных ярусов Общей и Международной стратиграфических шкал.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Основными материалами для исследования послужили полученные в разное время оригинальные материалы авторов по пермским отложениям, фауне и флоре юга Дальнего Востока, Печорского Приуралья, изученные разрезы и фауны и флоры северных регионов России (Приполярный Урал, Пай-Хой), сравнительный флористический материал стратотипической области Кузнецкого и Тунгусского бассейнов [11], многочисленные новые опубликованные данные по морским и континентальным отложениям Северо-Востока России [5, 43, 51, 56], новые данные

В.В. Силантьева [44] по неморским отложениям Восточно-Европейской платформы (ВЕП).

В работе широко использованы традиционный биоэональный метод, метод прослеживания взаимозаменяемых зональных видов-индексов и комплексов в разнофациальных отложениях, сравнение выдержанных флористических комплексов, выявление био- и фитостратиграфических корреляционных уровней. Использован также палеомагнитный метод [13, 35, 45, 46], с помощью которого осуществляется региональная и глобальная корреляция. Наибольшее значение имеет граница палеомагнитных суперхрон Киам/Иллаварра, которая является глобальным корреляционным уровнем. Использованы полученные в разное время результаты радиометрического датирования пермских образований, которые находят все большее применение в разрезах Северо-Востока России [9, 47], а также результаты изотопной хемотратиграфии с использованием стабильных изотопов углерода и кислорода ($\delta^{18}\text{O}$ и $\delta^{13}\text{C}$), которые являются эффективным инструментом для стратиграфических корреляций. Оба метода широко внедряются, и полученные результаты многократно опубликованы Ю.Д. Захаровым [19–21, 65] и А.С. Бяковым [8, 10].

ХРОНОСТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ОСНОВА ПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

Пермские отложения на Северо-Востоке России имеют широкое распространение. Согласно материалам 3-его СВ МРСС [43], территория распространения пермских отложений северо-восточной России (кроме Корякии) подразделена на три региона (структурно-фациальных области): Верхояно-Охотский, Колымо-Омолонский и Новосибирско-Чукотский. В статье рассматриваются лишь первые два. В дальнейшем А.С. Бяков провел более детальное структурно-фациальное районирование рассматриваемых нами регионов, в основу которого был положен тектоно-геодинамический принцип [6]. Им было выделено 6 крупных структурно-фациальных областей, из которых в данной работе рассмотрены только две: Верхоянская и Колымо-Омолонская, поскольку именно в этих областях разработаны самостоятельные региональные стратиграфические схемы и зональные подразделения, используемые в дальнейшем на всей территории Северо-Востока России. Названия «Верхояно-Охотский регион» и «Колымо-Омолонский регион» приняты авторами в том понимании, в каком они использованы в материалах 3-го СВ МРСС [43], т.е. как формальные географические термины.

Поскольку Верхоянская область рассматривается как стратотипическая для всего Верхояно-Охотского региона [43], в таблицах и тексте использовано на-

звание Верхояно-Охотский регион. В пермское время Верхоянская область представляла собой пассивную окраину Сибирского палеоконтинента, характеризующуюся седиментогенезом лавинного типа. Пермские отложения сложены терригенными фациями шельфа, континентального склона, подножья, подводных конусов выноса общей мощностью до 5000 м. В западных разрезах Верхояно-Охотского региона широко распространены прибрежно-континентальные и прибрежно-морские фации, а также дельтовые песчаные породы, в восточных – глубоководно-морские, тонкозернистые осадки шельфа и подножий дельт.

Специфика Верхоянского палеобассейна пермского периода, выраженная в накоплении исключительно терригенных пород (верхоянский терригенный комплекс), обусловила выделение региональных подразделений, основанных на цикличности осадконакопления. Региональные горизонты Верхояно-Охотско-

го региона охарактеризованы представителями морской биоты и богатыми ассоциациями макрофлоры, таксономический состав которой чрезвычайно близок тунгусской и кузнецкой флорам Ангарской палеофлористической области (рис. 1). Хорошо охарактеризованные ортостратиграфическими группами фауны, в частности аммоноидеями, морские разрезы расчленены детально на зоны по аммоноидеям [29, 32, 43, 60], брахиоподам [24, 32, 33, 43, 56], двустворчатым моллюскам [5, 7]. Они содержат на многих уровнях представительные флористические комплексы. Особенно важны западноверхоянские разрезы, в которых представлена выдержанная флористическая последовательность, аналогичная сибирской и кузнецкой в переходных кунгурско-казанских отложениях, и которые содержат многочисленных аммоноидей, позволяющих уточнить возраст местных подразделений и проводить корреляцию с ОСШ. Именно на этих раз-

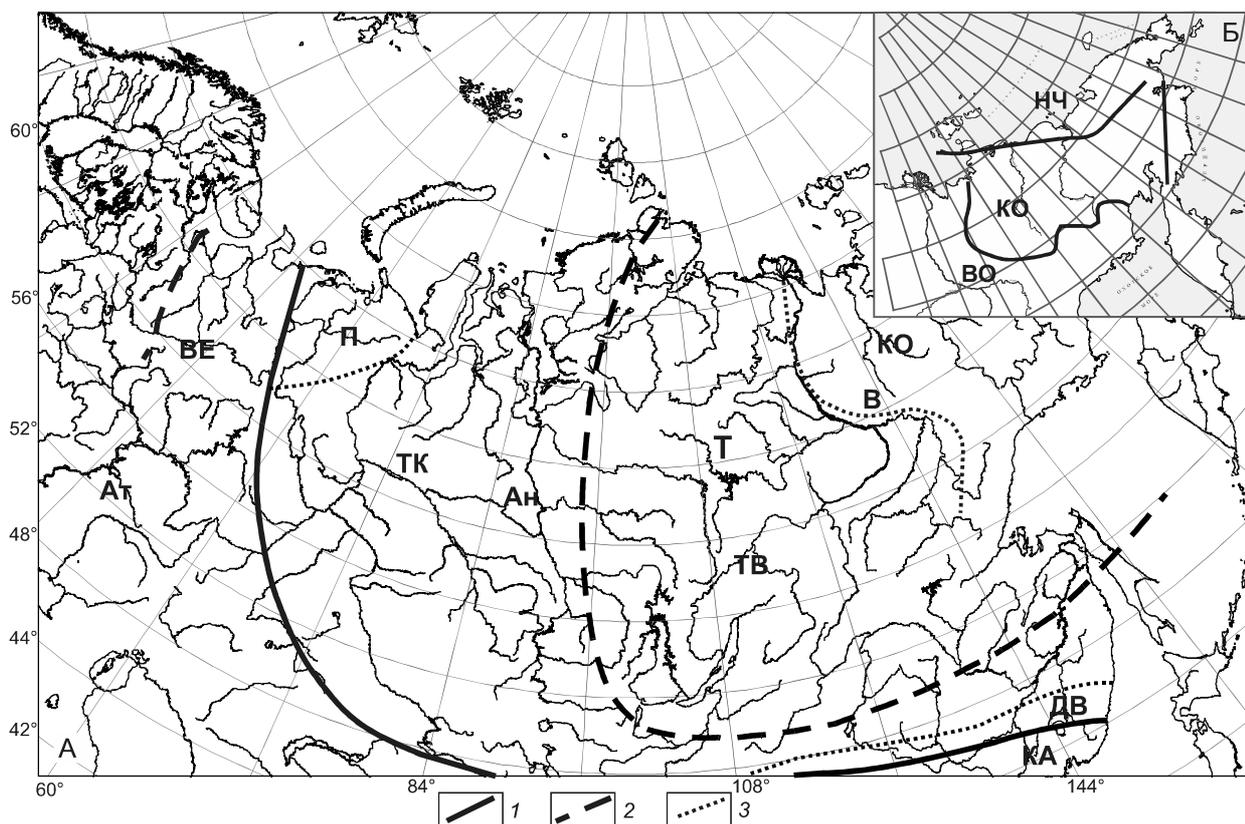


Рис. 1. Схема палеофлористического районирования Северной и Северо-Восточной России в средне-позднепермское время (по [11, 12, 31], с незначительными изменениями).

А. 1 – граница Атлантического (Ат), Кагазиатского (КА) и Ангарского (Ан) царств (областей); 2 – границы Восточно-Европейской подобласти (ВЕ) Атлантической палеофлористической области, Таймыро-Кузнецкой (ТК) и Тунгуско-Верхоянской (ТВ) подобластей Ангарской палеофлористической области; 3 – граница палеофлористических провинций: Печорской (П), Тунгусской (Т), Верхоянской (В) и Дальневосточной (ДВ).

Б. Показано структурно-фациальное районирование территории СВ России пермского периода, принятое на 3-м СВ МРСС [43]: ВО – Верхояно-Охотская область (регион); КО – Кольмо-Омолонская область (регион); НЧ – Новосибирско-Чукотская область (регион).

резах удалось проследить последовательность флористических комплексов на границе нижней и средней перми, аналогичную сибирской и кузнецкой. Проводимая ранее в разные годы корреляция с неморскими отложениями угленосных бассейнов устарела, что связано с полученными в последние годы многочисленными новыми данными. Это потребовало пересмотра и уточнения прежних представлений на корреляцию морских и континентальных образований, а также на положение границ ярусов ОСШ и МСШ в разрезах Северо-Востока России.

Колымо-Омолонский регион характеризуется пестрым составом фаций: от континентальных, шельфовых до батинальных и абиссальных. С середины ранней и до конца средней перми наряду с терригенными, вулканогенно-терригенными и вулканогенными толщами формировались своеобразные “сероводородистые” известняки, что является особенностью седиментогенеза этого региона [51].

В основу выделения региональных стратиграфических подразделений Колымо-Омолонского региона положены особенности строения наиболее полных представительных разрезов Омолонской структурно-фациальной зоны (Омолонского срединного массива).

Региональные горизонты являются подразделениями комплексного обоснования, основаны на этапности седименто- и биогенеза и отражают этапы геологической истории бассейна. Биостратиграфическое расчленение основано на зональных филогенетических последовательностях по брахиоподам [43, 51], двустворчатым моллюскам [5, 7, 43], фораминиферам [55], подкрепленных более редкими, но чрезвычайно важными находками амmonoидей [43, 55]. Многие зоны по брахиоподам и двустворчатым моллюскам прослеживаются в пределах всей Бореальной надобласти [7]. Региональные стратиграфические схемы двух крупнейших регионов северо-восточной России достаточно хорошо увязаны между собой (рис. 2). Несмотря на значительное сходство фаунистических сообществ вплоть до зонального уровня, остались сомнения относительно изохронности нижних границ пермской системы в обоих регионах, выраженные в различном обосновании границ хорокытского и ороцкого горизонтов. В Верхояно-Охотском регионе нижняя граница хорокытского горизонта маркируется первым появлением зонального вида брахиопод *Jakutoproductus verchoyanikus*, сменяющего в филогенетической последовательности вид *Jakutoproductus protoverchoyanicus* кыгылтасского горизонта, коррелируемого с гжельским ярусом. В Колымо-Омолонском регионе нижняя граница ороцкого горизонта перми маркирована появлением зонального вида брахиопод *Verkhoyania mirandus*, в филогенетической смене ви-

дов *Verkhoyania monstrosus* – *V. mirandus*. Верхоянский маркер нижней границы пермской системы – *Jakutoproductus verchoyanicus* – в зональных подразделениях ороцкого горизонта Колымо-Омолонского региона отсутствует вообще, хотя зоны выше *Verkhoyania expositus* индексированы видами рода *Jakutoproductus*. В последнее время появились данные о возможном позднегжельском возрасте ороцкого горизонта [47].

Граница нижнего (приуральского) и среднего (биармийского) отделов ОСШ проведена в обоих регионах на одном стратиграфическом уровне и сопоставлена с границей уфимского и казанского ярусов, принятой в ОСШ. Эта граница считалась изохронной границе приуральского и гвадалупского отделов в МСШ на основании присутствия в роадском и казанском ярусах роадского комплекса амmonoидей – *Sverdrupites* – *Daubichites*. Однако появление роадских амmonoидей и конодонтов в основании утвержденной границы роадского яруса МСШ оспаривалось канадскими и российскими специалистами [30, 52, 61, 63], а следовательно нельзя считать изохронными границы нижнего и среднего отделов ОСШ и МСШ. В связи с этим, возникает необходимость уточнения объема приуральского отдела и границы нижне- и среднепермского отделов не только в ОСШ, но и положения уфимского яруса в северо-восточных разрезах и разрезах юга Дальнего Востока. В разное время неоднократно поднимался вопрос о неоднородности и невалидности уфимского яруса в ОСШ, о проведении границы отделов внутри яруса и о необходимости отнесения соликамского горизонта к кунгурскому ярусу [1, 17, 26, 39–41, 50, 57, 59]. С.К. Пухонто [42] на основании изменения флористических ассоциаций в пограничных нижне-среднепермских разрезах Печорского Приуралья и сравнения с динамикой их развития в стратотипической области доказала необходимость понижения границы отделов в основание шешминского горизонта, основываясь на единстве шешминско-раннесейдинского флористического комплекса и его резком отличии от соликамского (рис. 3). Ранее В.И. Бураго также неоднократно указывала на необходимость отнесения аналога шешминского горизонта (верхнеабрекского подгоризонта) юга Дальнего Востока к среднему отделу перми, что в настоящее время нашло подтверждение [28, 58]. В обоих регионах установлено появление роадского рода *Wattia* в подошве аналогов шешминских отложений [49]. Ранее о единстве шешминско-казанского флористического (руфлориевого) комплекса в стратотипическом регионе неоднократно писала Н.К. Есаулова [17]. Г.П. Пронина [39] в шешминско-раннеказанском интервале выделила единую шешминско-казанскую фораминиферовую зону *Nodosaria hexagona*–*Ichtiolaria*

Общая стратиграфическая шкала				Восточно-Европейская платформа				Печорское Приуралье															
Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Горизонт	Событийные уровни	Суперкомплекс	Флора (Есаулова, 1998)	Горизонт	Серии	Суперкомплекс	Флора (Пухонто, 1998)												
ПЕРМСКАЯ	Татарский	Вятский	Верхний	Жуковский	КИ	Татариновая	Permophyllocladus	Тальбейский		Татариновая	Phylladoderma arberi, Cardoites clericii, Pursongia meyeri, Tatarina, Aequistomia aequalis, Cladophlebis nystroenii												
				Нефедовский			Tatarina pinnata-T. mira																
			Ниж.	Быковский			Tatarina olferievii																
			Верхний	Путятинский																			
				Нижний								Сухонский											
			Северодвинский										Монастырский	Филладодермовая	Сейдинский	Филладодермовая	Phylladoderma tscheremuscha	Филладодермовая	Phylladoderma arberi, Callipteris elegans, Wattia longa, Crassinervia subacuta, Tundrodendron petschorense				
		Уржумский		Phylladoderma volgensis																			
		Верхний		Поволжский							Phylladoderma sentjakensis	Phylladoderma arberi, Wattia erjagensis, W. longa, Paichoa tschernovii, Callipteris septentrionalis											
				Нижний			Немдинский				Phylladoderma spinosa	Phylladoderma, Ruffloria sinensis, Cordaites clericii, Wattia seidaensis, W. rara, Psigmophyllum expansum, Samaropsis elegans, S. vorcutana											
		Уржумский									Шешминский	Вячеславская	Интинский				Воркутская			Вячеславская	Воркутская	Вячеславская	Viatscheslavia vorcutensis, Intia variabilis, I.vermicularis
				Казанский							Верхний												
			Иренский				Cordaites singularis, Ruffloria meyeri, R.papillosa, Samaropsis danilovii, S. triquetra, S. subpstula, Sylvestra alata, Comia speciosa																
	Филипповский		Талатинский																				
	Саранинский				Бельковский																		
	Приуральский		Кунгурский	Саргинский		Гусиный	Юнъягинская	Юнъягинская	Юнъягинская	Юнъягинская	Paracalamites decoratus, P. frigidus, узкие Cordaites, мелкоперышковые Pecopteris, Sylvestra, Samaropsis frigida, S. stricta, Bardocarpus aliger												
		Артинский		Иргинский																			
				Бурцевский																			
			Самарский	Стерлитамакский								Сезымский											
		Тастубский																					
		Шиханский																					
	Ассельский		Холодноложский						Calamites, Tulodendron, Walchia schneiderii, W. cf. parvifolia, Dadixylon, мелкие семена														

Рис. 3. Флористические суперкомплексы Восточно-Европейской платформы и Печорского Приуралья.

subtilis. В.К. Голубевым [12] на основании находок древнейших терапсид очерского комплекса выделена тетраподная зона *Parabradysaurus silantjevi*, соответствующая шешминско-казанскому интервалу. Кроме того, ранее доказан фациальный переход бугульминских слоев, характеризующих ингрессивный этап казанской истории казанского моря, в континентальные образования верхней большей части шешминского горизонта. Единство шешминско-казанского комплекса неморских двустворчатых моллюсков убедительно доказано А.К. Гусевым [14] и В.В. Силантьевым [44], выделившими в шешминско-раннеказанском интервале зону *Palaeomutela umbonata* и зону *P. castor* (рис. 4).

В результате детального изучения пограничных отложений нижней и средней перми северо-восточного Пай-Хоя, Приполярного и Полярного Урала, представляющих сложно построенное и латерально изменчивое сочетание морских, прибрежных, дельтовых, лагунных и континентальных отложений, и проведенной оценки динамики биоразнообразия ископаемых организмов были установлены зональные последовательности по брахиоподам, строго увязанные с распространением макрофлористических остатков, аммоноидей и данными циклостратиграфии. В этих разрезах также было уточнено положение границы отделов перми между соликамским и шешминским горизонтами [27]. Авторами был установлен кунгурский возраст аналогов соликамского горизонта в морских отложениях северо-востока Европейской части России.

КОРРЕЛЯЦИЯ МОРСКИХ ПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ С НЕМОРСКИМИ ОТЛОЖЕНИЯМИ СИБИРИ И АЛТАЕ-САЯНСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ОБЛАСТИ (КУЗНЕЦКОГО БАССЕЙНА)

Проведенные ранее сопоставления флористических ассоциаций северо-восточной России с фло-

ристическими комплексами Сибири и Кузнецкого бассейна оказались устаревшими, что имеет большое значение для определения возраста неморских отложений, занимающих огромные территории в пределах нашей страны, а также для уточнения положения ярусных границ ОСШ и МСШ в разрезах Северо-Востока России.

Хорошо датированные морские отложения Верхоянского палеобассейна, развитые на периферии Сибирской платформы, содержат на различных стратиграфических уровнях богатые флористические ассоциации, чрезвычайно близкие и даже идентичные в отдельных интервалах флористическим комплексам Тунгусского и Кузнецкого бассейнов, что позволяет достаточно надежно сопоставлять континентальные и морские отложения рассматриваемых районов (рис. 5).

Кунгурско-уфимский тумаринский горизонт Верхоянья, по данным Р.В. Кутыгина, содержит три зональных комплекса аммоноидей: нижний с *Tumaroceras yakutorum*, средний с *Tumaroceras kashirzevi* и верхний с *Erijuresanites musalitini* [29]. Самым верхним слоям тумаринского горизонта соответствует брахиоподовая зона *Kolymaella ogonerensis*. Кровля зоны *Kolymaella ogonerensis* совмещена с подошвой деленжинского горизонта, которая в современных схемах условно соотнесена с границей уфимского и казанского ярусов. Тумаринский горизонт и самая нижняя часть деленжинского горизонта содержат верхнебургуклинский флористический комплекс Сибири, включающий характерные виды усятского горизонта Кузнецкого бассейна. Флористический комплекс последнего выделен в зону *Salairia longifolia* [11] и рассматривался авторами как маркирующий корреляционный горизонт в пределах всей Ангарской области. В настоящее время удалось проследить этот корреляционный горизонт от Русской платформы,

ОСШ, 2006		ВЕР	ОСШ с изменениями	ВЕР	Есаулова, 1998	Голубев, 2002	Гусев, 1996 Силантьев, 2016	Пронина, 1999				
Отд.	Ярус	Горизонт	Ярус	Горизонт	Флора	Тетраподы	Неморские двустворки	Фораминиферы				
Биармийский	Уржумский	Уржумский	Уржумский	Уржумский	Филладодермовый	Титанофронтальный	Ulemosaurus svijagensis	Palaeomutela krotowi	P. doratiformis			
	Казанский	Поволжский	Казанский	Поволжский						Phylladoderma volgensis	Estemmenosuchus uralensis	P. quadrigularis
Приуральский	Уфимский	Шешминский	Шешминский	Соликамский	Вячеславинский	Clamosaurus noctumulus	P. ovatiformis	P. larae	Gerkeina komiensis-Omoloniella prima			
		Соликамский								Кунгурский	Соликамский	Viatcheslavia vorcutensis

Рис. 4. Шешминско-казанские зональные подразделения стратотипического региона.

Среднего Приуралья, Печорского Приуралья (включая Пай-Хой), Тунгусского и Кузнецкого бассейнов и до юга Дальнего Востока. Флора зоны *Salairia longifolia* помимо вида-индекса содержит крупнолистные кордаитантовые *Ruffloria derzavini* (Neub.) S.Meyen, *Cordaites latifolius* (Neub.) S.Meyen, доминирующие членистостебельные *Paracalamites vicinalis* Radczenko, папоротники *Pecopteris abuenensis* Zalessky, *P. maria* Neuburg. Выделенные В.В. Силантьевым [44] в соликамском горизонте Русской платформы бивальбиевые слои с *Sinomya longissima*–*S. gemina*, прослежены в усятском горизонте Кузнецкого и Горловского бассейнов, в верхних слоях верхнебургуклинского горизонта Тунгусского бассейна, в пакете М лекворкутской свиты и в интинской свите Печорского Приуралья. Таким образом, выделенные ранее флористические слои с *Salairia latifolia* в пределах всей Ангарской области и бивальбиевые слои с *Sinomya longissima*–*S. gemina* соликамского горизонта можно рассматривать как единый маркирующий корреляционный горизонт неморских отложений Бореальной надобласти. В морских отложениях Верхоянского палеобассейна флористический комплекс с *Salairia* и двустворками *Sinomya* установлен в самой верхней части тумаринского горизонта в верхнеюлэгирской подсвите Западного Верхоянья, соответствующей зоне *Kolymaella ogonerensis* [43, 56], что позволяет соотнести эту зону с соликамским горизонтом (рис.2). Необходимо отметить, что в морских прослоях соликамского горизонта Печорского Приуралья (пакет М лекворкутской и интинская свиты) указываются [40] брахиоподы и двустворчатые моллюски *Megousia kuliki*, *Striapustula koninckiana*, *Aphanaia andrianovi* кунгурского возраста. Отложения зоны *Kolymaella ogonerensis* тумаринского горизонта залегают согласно на отложениях брахиоподовой зоны *Megousia kuliki* и аммонитовой зоны *Epijuresanites musalitini*. В пределах стратотипической области ВЕП соликамский горизонт и его морские аналоги подстилаются отложениями иренского горизонта кунгурского яруса (брахиоподовая зона *Megousia kuliki*–*Striapustula koninckiana*), содержащий *Baraioceras kungurense* Mirskaya. Как показано выше, аналоги иренского и соликамского горизонтов установлены в Печорском Приуралье, на северо-восточном Пай-Хое и Полярном Урале. По комплексу брахиопод и аммоноидеям отложения средней части тумаринского горизонта (зоны *Megousia kuliki* и *Epijuresanites musalitini*) иренского возраста коррелируются с зоной *Megousia kuliki*–*Sowerbina granulifera* нижней подсвиты табьуской свиты Пай-Хоя, содержащей *Epijuresanites primaries* Попов, большей нижней частью (без пакета М) лекворкутской свиты, содержащей *Megousia kuliki*, *Striapustula koninckiana* и *Sowerbina granulifera*

Печорского Приуралья и о-ва Вайгач с *Epijuresanites vaigachensis*, с отложениями зоны *Megousia kuliki* и *Epijuresanites musalitini* халалинского горизонтов Колымо-Омолонского региона Северо-Востока России и с нижнеабрекской подсвитой (зоны *Megousia kuliki*–*Primorewia reshetnikov*–*Tomiopsisatlanichus* (брахиоподы) и *Epijuresanites pilnikovensis* (аммоноидеи) юга Дальнего Востока (рис. 6, 7).

Тумаринский горизонт согласно перекрывается отложениями деленжинского горизонта, представленного морскими и континентальными фациями. Наиболее четко в континентальных фациях граница нижнего и среднего отделов перми проявлена в Кобычанской подзоне Западного Верхоянья. Здесь на верхнеюлэгирской подсвите верхов тумаринского горизонта, содержащей характерный коррелятивный соликамский вид *Salairia longifolia* усятского горизонта Кузнецкого бассейна, залегают нижнеамбарнинская подсвита деленжинского горизонта с флористическим комплексом, содержащим *Uskatia conferta* Neuburg, характерным для шешминско-казанских отложений Ангариды. Комплекс с *Uskatia conferta* прослеживается широко в пределах Верхоянья (в средненерской, среднесюренской подсвитах). Морские аналоги этого интервала, отнесенные к нижней части деленжинского горизонта, включают роадский комплекс аммоноидей – *Sverdrupites harkeri*, *S. baraiensis* казанского яруса (рис. 2). В Кузнецком бассейне род *Uskatia* [11] появляется совместно с многочисленными мхами, первыми ксерофитными каллиптеридами (*Comia* и *Callipteris*), мелкими *Ruffloria* и *Cordaites*, образуя *руфлориево-кордаитово-каллиптерисовый* тип растительности. Появление нового типа растительности указывает на значительную аридизацию климата [11]. В Кузнецком бассейне флористический комплекс с *Uskatia* приурочен к старокузнецкому и митинскому горизонтам.

Отложения нижней части деленжинского горизонта, охарактеризованные флористическим комплексом с *Uskatia conferta*, сменяющего комплекс слоев с *Salairia* в верхнебургуклинском горизонте соликамского горизонта, соответствующих шешминско-казанскому интервалу разреза, следует относить к казанскому ярусу.

Корреляция нижних границ дулгалахского горизонта северодвинского яруса ОСШ и кептенского яруса МСШ основана на установленной вблизи этих границ глобальной палеомагнитной границы гиперхрон Киама-Иллаварра [13, 23, 35, 45, 46] (рис. 8), а также на прецизионных данных U-Pb датирования отложений татарского отдела Северо-Востока России [43]. Полученные датировки атканской свиты Колымо-Омолонского региона СА-TIMS методом 262.5 ± 0.2 млн лет свидетельствуют о ее кептенском

ОСШ, 2006		ВЕП		Кузнецкий бассейн		Верхояно-Охотский регион		Кольмо-Омолонский регион		Южное Приморье															
Отдел	Ярус	Подъярус	Горизонт	Полярность	Горизонт	Полярность	Горизонт	Свита	Полярность	Горизонт	Полярность	МСШ	ТШ	Горизонт	Полярность										
Татарский	Вятский	Верхний	Жуковский	NPT	Тайлуганский	?	Хальпирский	Хальпирская	NPT	Хивачский	R ₃ P	Вучапирский и Чансинский	Джудьфинский и дорашамский	Людязинский	R ₃ P										
			Нефедовский	R ₃ P																					
		Нижний	Быковский	N ₂ P												Грамотеинский	N ₂ P	Хальпирский	N ₂ P	Хивачский	N ₂ P	Вучапирский и Чансинский	Джудьфинский и дорашамский	Людязинский	N ₂ P
			Северодвинский	Верхний																					
	Нижний	Сухонский	N ₁ P	Дулгалахский	N ₁ P	Молская	Гижигинский	N ₁ P	Кептенский	Мидийский	Чандалазский	?													
	Биармийский	Уржумский	Монастырский										R ₁ P	Ленинский	R ₁ P	Дележинский	Нюнегинская	Bочарский	?	Вордский	Мургабский	Владивостокский	R ₁ P		
			Уржумский	Казанково-Маркинский	Ускатский	R ₁ P	Дележинский	R ₁ P	Ольинский	Русско-Омолонский	Вордский	Мургабский												Владивостокский	R ₁ P
	Казанский	Верхний	Поволжский										Kи а м а	Ускатский	R ₁ P	Дележинский	R ₁ P	Ольинский	R ₁ P	Вордский	Мургабский	Владивостокский	R ₁ P		
			Нижний	Немдинский	Казанково-Маркинский	R ₁ P	Дележинский	R ₁ P	Ольинский	Русско-Омолонский	Вордский	Мургабский												Владивостокский	R ₁ P
				Митинский	R ₁ P								Дележинский	R ₁ P	Ольинский	Русско-Омолонский	Вордский	Мургабский	Владивостокский	R ₁ P					
			Старокузнецкий	R ₁ P		Дележинский	R ₁ P	Ольинский	Русско-Омолонский	Вордский	Мургабский	Владивостокский									R ₁ P				

Рис. 8. Проявление глобального палеомагнитного события в морских и континентальных фациях в верхней части уржумского яруса Борейальной надобласти, по [28].

возрасте, ранее предполагавшемся по биостратиграфическим данным [6]. В последнее время с помощью SHRIMP-метода получены датировки хивачского горизонта, составившие 257.1 ± 3.0 млн лет для бивальвиевой зоны *Maitaia tenkensis*, соответствующей нижней части вучапирского яруса МСШ, и 255 ± 2 млн лет для верхней части этой зоны, соответствующей верхней части вучапирского яруса МСШ [9]. В региональных схемах пермских отложений Северо-Восточной России зона *Maitaia tenkensis* хивачского горизонта соответствует нижней части вятского яруса ОСШ. Корреляция хальпирского горизонта Верхояня, тай-

луганского и грамотеинского горизонтов Кузнецкого бассейна и гагарьеостровского горизонта Тунгусского бассейна основана на близких флористических комплексах и, главным образом, на стратиграфическом положении между надежно обоснованными в непрерывных разрезах подстилающими северодвинскими и перекрывающими вулканогенными образованиями триаса. А в таймырских разрезах этого интервала присутствуют сульцивные кордаиты. На этом основании их можно сопоставлять между собой, с вятским ярусом ОСШ и с Лопинским отделом МСШ. Соответствие кровли морских пермских отложений Вер-

хоянья нижней границе триаса МСШ дискутируется, однако имеются первые сведения, что она проходит в кровле зоны *Otoceras concavum* [8], и низы вулканогенных образований, датируемых в настоящее время триасом в Сибири, Верхоянье и Таймыре, могут принадлежать пермской системе.

ХРОНОСТРАТИГРАФИЯ ПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Пермские отложения юга Дальнего Востока входят в состав Бурей-Цзямусы-Ханкайского супертеррейна и Сергеевского террейна, расположенных между Сино-Корейским кратоном на юге и Сихотэ-Алинской орогенной системой на востоке, и сложены прибрежно-морскими, морскими и континентальными фациями.

Региональная шкала представлена в нижней (приуральской) перми дунайским и большей нижней частью абрекского континентальными горизонтами, в средней (биармийской) и верхней (татарской) перми – верхнеабрекским подгоризонтом, владивостокским, чандалазским и людянзинским горизонтами. Нижнепермские континентальные лагунные и прибрежно-морские разрезы содержат исключительно бореальную фауну и ангарские флористические комплексы, средне-верхнепермские морские отложения охарактеризованы преимущественно типично тетическими или смешанными бореально-гондванско-тетическими фаунистическими ассоциациями. Континентальные и лагунные фации средней-верхней перми содержат в отдельных интервалах евразийско-катазиатские флористические комплексы, преобладающие на территории Лаоелин-Гродековского террейна. В морских отложениях средней-верхней перми легко распознаются ярусные границы МСШ [28]. Морские пермские отложения достаточно хорошо изучены большой группой дальневосточных палеонтологов и недавно подробно описаны [28, 58]. Палеомагнитные и изотопные исследования в течение ряда лет проводились Ю.Д. Захаровым [19–21, 65].

КОРРЕЛЯЦИЯ МОРСКИХ И НЕМОРСКИХ ПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Нижнепермские, преимущественно континентальные отложения перми, содержат богатые комплексы ангарской флоры, отличительной особенностью которых является близость таксономического состава с флорами Печорского Приуралья (рис.1). Они широко развиты в пределах Лоелин-Гродековского, Вознесенского и Нахимовского террейнов и в меньшей степени – в Окраинском террейне [22]. В течение многих лет пермские континентальные отложения детально изучались В.И. Бураго [2–4, 58], В.Г. Зиминой [22]

и достаточно подробно описаны в последнее время [58]. В данной работе основное внимание обращено на сравнение выделенных ранее флористических комплексов с наиболее близкими флорами Субангарской и Ангарской областей.

Наиболее древние пермские отложения дунайского горизонта в объеме одноименной свиты выделены в Вознесенском и Нахимовском террейнах. Они относятся к сакмарско?-артинскому и к низам кунгурского ярусов ОСШ и сложены континентальными вулканогенными и терригенными породами. Дунайский флористический комплекс, приуроченный к самой верхней части дунайской свиты, представляет наиболее древнюю пермскую флору Приморья. Комплекс представлен, в основном, кордаитантовыми, среди которых преобладает морфологический тип «*Ruffloria derzavinii* – *Cordaites singularis*». Из других групп растений в нем присутствуют немногочисленные птеридоспермы, папоротники и членистостебельные. Наибольший интерес представляют птеридоспермы рода *Cardioneura* и *Taeniaphyllum buragoae* Salm. Характерными видами комплекса являются *Cardioneura tebenkovii* Schvedov, *Cordaites latifolius* (Neuburg) S. Meyen, *C. batschatensis* (Radczenko) S. Meyen, *Ruffloria derzavinii* (Neuburg) S. Meyen, *R. ex gr. theodorii* (Tchirkova et Zalessky) S. Meyen., *Pursongia ussaensis* Gor. В верхней части свиты определены *Xiphophyllum kulikii* Zal., *Nephropsis integerrima* (Schm.) Zal., *Zamiopteris schmalhauseni* Schvedov, *Samaropsis pusilla* Neuburg, *S. danilovii* Suchov, *Skokia elongate* (Tarasov) Suchov. Дунайский комплекс сопоставлен В.И. Бураго с флорами верхней части промежуточной и ишановской свитами Кузбасса [11, 36], с нижней частью верхнебургузлинского подгоризонта Сибирской платформы, с первым подкомплексом «сингулярисо-державиньевого комплекса» (рис. 5, 7). На близкий возраст верхней части дунайской и ишановской свит помимо сходного таксономического состава флористических комплексов указывают остатки чешуй рыб семейства Palaeoniscidae.

Наибольшее значение для глобальных корреляций имеет вышележащий абрекский горизонт, соответствующий в полном объеме одноименной свите Вознесенского террейна [58]. Горизонт расчленен на три подгоризонта. Нижнеабрекский подгоризонт (рис. 6) охарактеризован конюшковским флористическим комплексом: *Annularia tenuifolia* Neuburg, *Prynadaopteris tunguscana* (Schm.) Radczenko, *Sphenopteris batschatensis* Zalessky, *Cordaites latifolius* (Neuburg) S. Meyen, *C. cunelifolius* Gorelova, *C. singularis* (Neuburg) S. Meyen, *Ruffloria derzavinii* (Neuburg) S. Meyen, *R. ensiformis* (Neuburg) S. Meyen, *R. recta* (Neuburg) S. Meyen, *R. ex gr. theodorii* (Tchirkova et Zakessky)

S. Meyen, *Vojnovskya paradoxa* Neuburg, *Zamiopteris longifolia* Schvedov, *Z. schmalhauseni* Schvedov, *Nephropsis rhomboidea* Neuburg, *Samaropsis danilovii* Suchov, *S. khalfinii* Suchov, *Cordaicarpus uralicus* Dombrovskaya et Pogorevich, *Cornucarpus kojimensis* Neuburg, *Skokia elongata* (Taras.) Suchov, *Sylvella elongata* Suchov, который В.И. Бураго сопоставляла с флорами кемеровского горизонта Кузнецкого бассейна и аячягинской подсвитой лекворкутской свиты Печорского бассейна, что соответствует, по современным представлениям, иренскому горизонту кунгурского яруса (рис. 6, 7). Прибрежно-морские фации нижеабрексского подгоризонта охарактеризованы позднекунгурским комплексом брахиопод – слоев с *Megousia kuliki*–*Primorewia reshetnikovi*–*Tomioopsis atlanchus* и характерным представителем аммоноидей – *Epijuresanites pilnikovensis* Zakharov [18]. Основными доминантами комплекса являются *Megousia kuliki* (Fred.), *Striapustula koninkiana* (Keys.), *Primorewia reshetnikovi* Lich. et Kotlyar, *Rhynoleichus subglobosus* Abramov et Grigorieva, *Rhynchopora variabilis* Stuckenbergh, *Rh. nikitini* Tschernyschew, *Cleiothyridina bajkurica* (Tschernjak). Брахиоподы и аммоноидеи нижеабрексского подгоризонта являются типичными бореальными таксонами, приуроченными к достаточно узкому стратиграфическому интервалу как на территории Приморья, так и в пределах Бореальной надобласти, и являются хорошим маркирующим корреляционным уровнем. Нижеабрексский подгоризонт по комплексу брахиопод и аммоноидеям коррелируется с отложениями зоны *Megousia kuliki* и *Epijuresanites musalitinii* халалинского горизонта Колымо-Омолонского и Верхояно-Охотского регионов [43], зоной *Megousia kuliki*–*Sowerbina granulifera* нижней подсвиты табьюской свиты Пай-Хоя [27], содержащей *Epijuresanites primaries* Попов [37], с лекворкутской свитой (без пакета М) Печорского бассейна, содержащей в морских прослоях брахиоподы зоны *Megousia kuliki*–*Striapustula koninkiana*, с ховсгольским горизонтом Южной Монголии по наличию зональных видов брахиопод *Megousia kuliki* (Fred.), *Primorewia reshetnikovi* Lich. et Kotl. и *Tomioopsis atlanchus* Kotlyar [58] и с зоной *Megousia kuliki*–*Striapustula koninkiana* иренского горизонта ВЕП. Установленный корреляционный уровень, соответствующий иренскому горизонту кунгурского яруса стратотипической области, связан с широкой трансгрессией, появлением смешанного западно- и восточнобореального комплекса брахиопод и субглобальным распространением рода *Epijuresanites*.

Среднеабрексский подгоризонт содержит флористический комплекс нижепоспеловской и нижерешетниковской свит [28, 58] без морских прослоев. На границе с верхнеабрексским подгоризонтом на основа-

нии массового появления представителей рода *Wattia* В.И. Бураго выделены коррелятивные слои с *Wattia neuburgiana*, прослеживаемые на всей территории развития континентальных фаций юга Дальнего Востока. Помимо вида-индекса выделенные слои содержат также вид *W. aff. rara* Puch., маркирующий нижнюю границу сейдинской свиты Печорского бассейна.

Экспансия рода *Wattia*, характерного для роадского яруса штата Техас США [49], в Приморье так же, как и в Печорском Приуралье, приурочена к началу шешминского времени казанского века и совпадает с границей средне- и верхнеабрексского подгоризонтов. Таким образом, границы воркутской и печорской серий Печорского Приуралья и средне- и верхнеабрексского подгоризонтов Приморья являются изохронными. В стратотипической местности Среднего Приуралья границе воркутской и печорской серий соответствует граница соликамского и шешминского горизонтов, в Кузбассе – граница усятского и старокузнецкого горизонтов, в Верхояно-Охотском регионе – граница тумаринского и деленжинского горизонтов, в Колымо-Омолонском регионе – граница джигдалинского и омолонского надгоризонтов (рис. 7).

Верхнеабрексский горизонт содержит редкие плохой сохранности остатки двустворок, брахиопод, гастропод, трилобитов и криноидей. Флора этого интервала отражает раннюю стадию развития среднепермской *папоротниково-птеридоспермово-кордаитовой* геофлоры в Дальневосточной провинции [50]. Впервые появляются птеридоспермы “*Callipteris*”, *Comia*, *Protoblechnum* и род голосеменных *Psymphyllum*. По заключению В.И. Бураго [58], верхнеабрекская (верхнепоспеловская) флора соответствует флористическому комплексу нижней части сейдинской свиты Печорского бассейна. В Кузбассе верхнепоспеловский флористический комплекс сопоставляется с флорой кузнецкого горизонта, который коррелируется с шешминским горизонтом и нижней частью казанского яруса [66]. Ингрессия теплого моря обусловила появление катазиатских элементов *Sphenopteris* cf. *gothanii* Halle, *S. aff. tenuis* Schenk, *Cladophlebis manchurica* (Kaw.) Lee, *Protoblechnum Pterophyllum eratum* Guet Zhi. Характерно появление на этом уровне и гондванских родов *Glossopteris* и *Gangamopteris* [22]. В прибрежно-морских фациях верхнеабрексского подгоризонта присутствуют среднепермские виды брахиопод *Yakovlevia* cf. *kaluzinensis* (Fred), *Anidanthus* sp., *Canocrinella* ex gr. *cancrini* Verneuil, *Rhynchopora* sp., *Cleiothyridina* sp., криноидеи *Neocamptocrinus kolymensis* (Yelt.), *Poteriocrinus* sp., *Cyathocrinites* cf. *goliaphus* Waad. и двустворки “*Aviculopecten*” *sitsensis* Maslennikov, *Phestia* (?) cf. *obesa* (White), *Schizodus* cf. *bifidus* Ciriacks, *Celtoidea* cf. *unioniformis* Newell, *Lima*

(?) *formosa* Lobanova. Появление на границе средне- и верхнеабрских подсит массовых представителей рода *Wattia* наряду с многочисленными среднепермскими видами морской биоты свидетельствует о среднепермском возрасте верхнеабрского горизонта, на чем многократно настаивали В.И. Бурого и В.Г. Зими-на [66].

В результате миграционных процессов на рубеже позднеабрского и владивостокского времени происходит перестройка в растительных сообществах Приморья. Владивостокская флора окончательно формирует *кордаитантово-папоротниково-птеридоспермовую* растительность. Становление флоры протекало в обстановке повышенного вулканизма и ингрессии теплого моря и характеризует смещение этой территории в более низкие широты – в зону субтропиков с сухим и теплым климатом. В это время Приморье в составе Дальневосточной фитогеографической провинции [16, 34] располагалось на широте Субангарской палеофлористической области, что обеспечило обширную экспансию евразийско-катазиатских растений (рис. 1) Наибольшее число катазиатских элементов отмечается в Лаоелин-Гродековском террейне. Характерные виды комплекса *Lobatannularia lingulata* Halle, *Chizoneura striata* Kawasaki et Konno, *Prynadaeopteris synica* (Zalessky) Burago, *Pecopteris tenuicostata* Halle, *P. maritima* Zalessky, *Neuropteridium coreanicum* Koiwai, *Glossopteris mongolica* (Neuburg) Zimina, *Rhachiphyllum adzvense* (Zalessky) Naugolnykh, *R. sahnii* (Zalessky) Burago, *Comia dobrolubovae* Tchalyshev, *Protoblechnum hallei* Yabe et Oishi, *Cordaites concinnus* (Radczenko) S. Meyen, *C. principalis* (Germar) Geinitz, *Rufloia* sp., *Nephropsis lampadiformis* Gorelova. Сопоставляется владивостокский комплекс с флорой нижней части формации Верхняя Шихэцзы в Северокатазиатской провинции, с флорой свиты Цанхи Табунтологийского угольного месторождения Южной Монголии [16, 62], с флорами средней части сейдинской и нижней части тальбейской свит Печорского бассейна, флорой казанково-маркинского горизонта Кузнецкого бассейна (рис. 5).

Сицинская флора приурочена к континентальным и лагунным фациям чандалазского горизонта и без резкой границы сменяет владивостокскую флору. Ее становление протекало в условиях обширной трансгрессии теплых вод области Тетис и периодически возобновлявшегося вулканизма, что привело к высокой пестроте растительных биотопов [25]. Флористический комплекс подразделяется на два подкомплекса: нижне- и верхнесицинский.

Нижнесицинский подкомплекс приурочен к конгломератовой базальной пачке чандалазского горизонта и соответствует отложениям фузулинидовой

зоны *Monodiexodina sutschanica*–*Metadoliolina dutkevitchi*. Доминируют в комплексе кордаиты и птеридоспермы. Флористическая ассоциация представлена *Annularia mucronata* Schenk, *Asterotheca primorskiensis* Burago, *Pecopteris arcuata* Halle, *Rhachiphyllum sahnii* (Zalessky) Burago, *Cordaites ex gr. principalis* (Germar) Geinitz, *Rufloia* sp., *Zamiopteris elongata* (Zalessky) S. Meyen, *Taeniopteris* sp.

В Лаоелин-Гродековском террейне аналогом отложений фузулинидовой зоны *Monodiexodina sutschanica*–*Metadoliolina dutkevitchi* являются слои с *Marattiopsis orientalis* [28, 58]. Характерные виды комплекса: *Annularia mucronata* Schenk, *Schizoneura striata* Kaw. et Kon., *Asterotheca primorskiensis* Burago, *Pecopteris anderssonii* Halle, *Cladophlebis mongolica* Durante, *Neuropteridium coreanicum* Koiwai, *Phylladoderma* sp., *Rhachiphyllum adzvense* (Zalessky) Naugolnykh, *Comia yichunensis* Naugolnykh, *Bicoemleptopteridium* aff. *longifolium* (Kodera) Asama, *Nilsonia* cf. *hongshanensis* Huang, *Cordaites principalis* (Germar) Geinitz., *Taeniopteris norinii* Halle, *Rhipidopsis panii* Chow. Комплекс слоев наиболее близок флорам Субангарской области, а по катазиатским элементам сопоставляется с флорой формации Верхняя Шихэцзы в Северокатазиатской субпровинции [65]. На Северо-Востоке Китая слои с *Marattiopsis orientalis* могут быть сопоставлены с формацией Хуншань (P_2^2) Малого Хингана [53, 54] по разнообразию родов *Comia*, “*Callipteris*”, *Rhipidopsis*, *Taeniopteris*, папоротников, сходному составу членистостебельных и второстепенной роли кордаитантовых.

Нижние границы слоев нижнесицинского подкомплекса и слоев с *Marattiopsis orientalis* совпадают с глобальным палеомагнитным рубежом Киама-Иллаварра [28, 45] и сопоставляются с основанием зоны неморских остракод *Paleodarwinula tuba*–*P. arida* монастырского горизонта ВЕП (рис. 8).

Верхнесицинская флора отличается большим видовым разнообразием папоротников, птеридоспермов, замиоптерид, псигофиллумов, присутствием редких элементов родов *Intia* и *Sauropteris*. Характерно первое появление евразийских родов – *Sauropters* и *Mariopteris*(?). Увеличивается число мигрантов из Восточно-Европейской и Печорской провинций. Наиболее характерны *Phyllotoca turnaensis* Gorelova, *Prynadaeopteris karpovii* Radczenko, *Pecopteris compta* Radczenko, *P. yabei* Kaw., *Cladophlebis melnikovii* Burago, *Rhachiphyllum sahnii* (Zalessky) Burago, *R. zeilleri* (Zalessky) Naugolnykh, *Comia latifolia* Tchalyshev, *Cordaites buragoi* Zimina., *Psymphyllum demetrianum* (Zalessky) Burago, *Flabellifolium giganteum* (Burago) Jurina et Putjatina, *Rhipidopsis panii* Chow, *Tungussocarpus tychtensis* (Zalessky) Suchov.

Сицинский флористический комплекс сопоставлен с флорой формации Хуншань Северо-Востока Китая [53, 54]. В Северокатазиатской провинции общие виды с сицинской флорой широко представлены в верхней части формации Верхняя Шихэцзы: *Lobatanularia heianensis* (Kodaira) Kaw., *Pecopteris gracilenta* Guet Zhi и *Taeniopteris densissima* Halle [64].

В Южной Монголии сицинская флора сопоставляется с флористическими комплексами из угленосной табунтологийской свиты и из угленосной толщи ямаанусской свиты (нижний флористический комплекс) [15, 16]. С первым из них сближает таксономическое разнообразие папоротников и каллиптерид, среди которых есть общие и близкие виды; присутствие в комплексах сульцивых кордаитов и рода *Ruffloria*. В составе ямаанусской общины с Монголией виды – *R. ulanurica* Durante и *R. ex gr. delicata* Durante. С ямаанусской сицинскую флору сближает видовой состав папоротников, каллиптерид и кордаитов и присутствие родов *Pursongia*, *Peltaspermum*, *Sphenobaiera*, *Flabellofolium* (= *Ginkgophytopsis*), *Rhipidopsis*, *Tungussocarpus*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Впервые проведена широкая детальная корреляция пермских морских и континентальных отложений Северо-Востока России (Верхоянского и Колымо-Омолонского регионов) и юга Дальнего Востока со стратотипическими разрезами востока Восточно-Европейской платформы, Печорского Приуралья, Пай-Хоя, Полярного Урала Борейальной надобласти и основных угленосных бассейнов (Печорского, Тунгусского и Кузнецкого) Ангарской области.

В результате проведенных исследований доказана одновозрастность соликамского горизонта ВЕП, Печорского Приуралья, верхнетабьюской подсвиты Пай-Хоя, усятского горизонта Кузнецкого бассейна, верхов верхнебургу克林ского подгоризонта Тунгусского бассейна, отложений зон *Kolymaella ogonerensis* тумаринского горизонта Верхоянья, зоны *Kolymaella–Bocharella* халалинского горизонта Колымо-Омолонского региона и среднеабрехской подсвиты юга Дальнего Востока.

Выделен корреляционный флористический горизонт, охарактеризованный слоями с неморскими двустворчатыми моллюсками *Sinomya longissima–S. gemina* и флористической зоной *Salairia longifolia* соликамского горизонта кунгурского яруса, прослеженный от соликамского горизонта ВЕП, в усятском горизонте Кузнецкого и Горловского бассейнов, в верхней части верхнебургу克林ского подгоризонта Сибирской платформы, в верхней части тумаринского (зона *Kolymella ogonerensis*) и, возможно, низах дулгалахского гори-

зонтов Верхоянского палеобассейна и в верхней части халалинского горизонта (зоны *Kolymaella–Bocharella*) Колымо-Омолоно-Чукотского региона.

В результате переизучения и анализа пограничных разрезов нижнего и среднего отделов перми, фауны и флоры Печорского Приуралья, Приполярного Урала, Пай-Хоя, юга Дальнего Востока и Северо-Востока России, были прослежены выдержанные зональные последовательности по брахиоподам и двустворчатым моллюскам, строго увязанные с распространением амmonoидей и макрофлоры. По комплексу брахиопод и амmonoидей отложения иренского горизонта ВЕП, выделенные в зону *Megouia kuliki–Striapustula koninckiana*, коррелируются с брахиоподовой зоной *Megousia kuliki–Sowerbina granulifera* нижней подсвиты табьюской свиты Пай-Хоя, содержащей амmonoидеи *Epijuresanites primaries* Попов, с верхней частью левкоркутской свиты (без пакета М) с *Megousia kuliki* и *Sowerbina granulifera* Печорского бассейна и о-ва Вайгач с *Epijuresanites vaigachensis* Bogosl., с отложениями зоны *Megousia kuliki* и *Epijuresanites musalitinii* халалинского и тумаринского горизонтов Колымо-Омолонского и Верхоянского регионов Северо-Востока России и с зонами *Primorewia reshetnikovii–Tomioropsis atlanchus* (брахиоподы) и *Epijuresanites pilnikovensis* (амmonoидеи) юга Дальнего Востока. Доказан кунгурский возраст рассмотренных зон.

Доказана необходимость отнесения шешминских отложений к казанскому ярусу, обусловленная выделенными едиными шешминско-казанскими зональными подразделениями по неморским двустворчатым моллюскам, тетраподам, флоре и мелким фораминиферам, и показано их резкое отличие от комплексов аналогов соликамского горизонта. Граница казанских отложений в континентальных фациях определяется появлением и экспансией роадского рода *Wattia* и сопутствующего флористического комплекса.

Проведенная корреляция морских и континентальных отложений от стратотипического региона ВЕП до юга Дальнего Востока позволила надежно выявить выдержанную на всем протяжении зональную последовательность брахиопод, двустворчатых моллюсков и амmonoидей, увязанную с распределением макрофлористических остатков в пограничных отложениях нижнего и среднего отделов перми и уверенно сопоставлять казанский и роудский ярусы. Однако поскольку нижняя граница казанского яруса в стратотипической области не имеет надежного обоснования, она может лишь условно считаться изохронной границе роудского яруса МСШ. Более уверенно кунгурско-казанская граница, принятая в кровле аналогов соликамского горизонта, распознается на всей рассмотренной территории. Эта граница пре-

красно увязана с границей кунгурского и роудского ярусов Канадского Арктического архипелага. Проведенные исследования позволяют поставить вопрос о необходимости проведения границы приуральского и биармийского отделов внутри уфимского яруса, отнеся соликамский горизонт и его аналоги к кунгурскому ярусу, а отложения шешминского горизонта включить в состав казанского яруса. Доказана гетерогенность и невалидность уфимского яруса ОСШ и необходимость его упразднения.

Авторы выражают искреннюю благодарность рецензентам, коллегам и редколлегии журнала «Тихоокеанская геология» за конструктивные замечания и помощь, которые способствовали улучшению содержания и оформления работы.

Работа выполнена в рамках государственной программы повышения конкурентоспособности Казанского (Приволжского) федерального университета среди ведущих мировых научно-образовательных центров и по Международной программе «Корреляция континентальных и морских отложений».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Будников И.В., Сивчиков В.Е., Клец А.Е., Кутыгин Р. Уфимский ярус в разрезах Сибири и Верхоянья // Верхнепермские стратотипы Поволжья. Международный симпозиум: Тез. докл. Казань: Изд-во Мастер Лайн, 1998. С. 20–21.
- Бураго В.И. Представители рода *Sopia* в пермских отложениях Приморья // Палеоботаника и фитоистратиграфия Востока СССР. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1983. С. 17–43.
- Бураго В.И. К вопросу о границе Ангарского и Катазиатского растительных царств // Пермо-триасовые события в развитии органического мира Северо-Восточной Азии. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1986. С. 6–23.
- Бураго В.И. Владивостокский горизонт верхней перми Юго-Западного Приморья // Новые данные по биоистратиграфии палеозоя и мезозоя юга Дальнего Востока. Владивосток: ДВО АН СССР, 1990. С. 81–102.
- Бяков А.С. Биоистратиграфия пермских отложений Северного Приморья (Северо-Восток Азии) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2007. Т.15, № 2. С. 47–71.
- Бяков А.С. Зональная стратиграфия, событийная корреляция, палеобиогеография перми Северо-Востока Азии (по двустворчатым моллюскам). Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2010. 262 с.
- Бяков А.С. Новая зональная схема пермских отложений Северо-Востока Азии по двустворчатым моллюскам. Статья 2. Вопросы корреляции // Тихоокеан. геология. 2013. Т. 32, № 1. С. 3–17.
- Бяков А.С., Захаров Ю.Д., Хорачек М., Риходц С., Кутыгин Р.В., Иванов Ю.Ю., Колесов Е.В., Константинов А.Г., Тучкова М.И., Михалицына Т.И. Новые данные о строении и возрасте терминальной перми Южного Верхоянья (Северо-Восток Азии) // Геология и геофизика. 2016. Т. 57, № 2. С. 353–367.
- Бяков А.С., Шпикерман В.И., Ведерников И.Л., Толмачева Е.В. Первые результаты U-Pb SIMS датирования цирконов из вучапинских (верхняя пермь) отложений Северо-Востока России: значение для межрегиональных корреляций // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2017. Т. 25, № 3. С. 19–28.
- Бяков А.С., Ногасек М., Горячев Н.А., Ведерников И.Л., Захаров Ю.Д. Первая детальная запись $\delta^{13}C_{org}$ в пограничных пермо-триасовых отложениях Колымо-Омолонского региона (Северо-Восток Азии) // ДАН. 2017. Т. 474, № 3. С. 347–350.
- Верхний палеозой Ангариды. Новосибирск: Наука, 1988. 265 с.
- Голубев В.К. Ревизия казанского яруса Европейской России // Палеонтология и стратиграфия перми и триаса Северной Евразии / Авторефераты докладов IV Всероссийской конференции (Москва, 4–5 апреля 2002 г.). Москва: ПИН РАН, 2002. С. 39–40.
- Горяев С.К., Кутыгин Р.В., Будников И.В. и др. Стратотипические разрезы дулгалахского и хальпирского горизонтов (татарский отдел) Западного Верхоянья // Пермская система: стратиграфия, палеонтология, палеогеография, геодинамика и минеральные ресурсы: Материалы конференции, посвященной 170-летию со дня открытия пермской системы. Пермь: Пермский гос. ун-т. 2011. С. 83–88.
- Гусев А.К. Неморские двустворки. Зональное подразделение верхнего отдела перми по разным группам фауны и флоры // Стратотипы и опорные разрезы верхней перми Поволжья и Прикамья / Ред. Н.К. Есаулова, В.Р. Лозовский. Казань: Изд-во «Экоцентр», 1996. С.223–226.
- Дуранте М.В. Палеоботаническое обоснование стратиграфии карбона и перми Монголии // Труды совместной Советско-Монгольской геол. экспедиции. М.: Наука, 1976. Вып. 19. 279 с.
- Дуранте М.В., Лувсанцэдэн Уранбилэг. Особенности развития южной ветви Субангарской палеофлористической области // Сб. памяти Всеволода Андреевича Вахрамеева. М.: ГЕОС, 2002. С. 247–261.
- Есаулова Н.К. Флора и фитоценозная шкала верхней перми Волго-Уральской стратотипической области: Дис. в форме науч. докл. на соискан. учен. степени д. г.-м. наук. Казань: КГУ, 1998. 65 с.
- Захаров Ю.Д., Олейников А.В., Котляр Г.В., Бураго В.И., Руденко В.С., Форуковская Э.А. Первая находка раннепермского гониатита в Южном Приморье // Тихоокеан. геология. 1997. Т. 16, № 5. С. 116–122.
- Захаров Ю.Д., Уханева Н.Г., Игнатьев А.В., Афанасьева Т.Б., Вавилов М.Н., Котляр Г.В., Попов А.В., Попов А.М. Изотопный состав кислорода и углерода органических карбонатов верхнего палеозоя и мезозоя Евразии // Тихоокеан. геология. 1997. Т. 16. С. 45–58.
- Захаров Ю.Д., Уханева Н.Г., Киселева А.В., Котляр Г.В., Никитина А.П., Тазава Дж., Гвоздев В.И. Стабильные изотопы углерода и Са-Mg отношения пермских известняков Китаками (Япония) и Приморья и их корреляция с учетом новых палеонтологических данных // Тихоокеан. геология. 1998. Т.17, № 3. С. 36–49.
- Захаров Ю.Д., Борискина Н.Г., Попов А.М. Реконструкция условий морской среды позднего палеозоя и мезозоя по изотопным данным (на примере севера Евразии). Владивосток: Дальнаука, 2001. 112 с.
- Зимина В.Г. О *Glossopteris* и *Gangamopteris* из пермских отложений Южного Приморья // Палеонтол. журн. 1967. № 2. С. 113–121.

23. Кириллов В.Н. Палеомагнитно-стратиграфическое исследование угленосной толщи Кузбасса. Автореф. дис... канд. геол.-минер. наук. Красноярск: Ин-т физики СО АН СССР, 1971. 26 с.
24. Клец А.Г. Верхний палеозой окраинных морей Ангариды. Новосибирск: ГЕО, 2005. 240 с.
25. Котляр Г.В., Захаров Ю.Д., Кропачева Г.С. и др. Позднепермский этап эволюции органического мира. Мидийский ярус СССР. Л.: Наука, 1989. 184 с.
26. Котляр Г.В. Опорные корреляционные уровни пермской системы // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1997. Т. 5, № 2. С. 35–50.
27. Котляр Г.В., Коссовая О.Л., Шишлов С.Б., Журавлев А.В., Пухонто С.К. Граница отделов перми в разнофациальных отложениях севера Европейской России: событийно-стратиграфический подход // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2004. Т.12, №5. С. 29–54.
28. Котляр Г.В. Пермские отложения Южного Приморья – ключ к прослеживанию ярусных подразделений Международной и Общей стратиграфических шкал // Тихоокеан. геология. 2015. Т. 34, № 4. С. 19–38.
29. Кутыгин Р.В. Последовательность аммоноидей в кунгурском ярусе Куранахской подзоны (Западное Верхоянье) // Отеч. геология. 2012. № 5. С. 37–40.
30. Левен Э.Я., Богословская М.Ф. Роудский ярус перми и проблемы его глобальной корреляции // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2006. Т.14, № 2. С. 67–78.
31. Левен Э.Я. Верхний карбон (пенсильваний) и пермь Западного Тетиса: фузулиниды, стратиграфия, палеогеография / Отв. ред. В.А. Захаров // Труды ГИН. Вып. 590. М.: Изд-во ГЕОС, 2009. 238 с.
32. Макошин В.И., Кутыгин Р.В. Биостратиграфия и брахиоподы ассельско-артинских отложений Аркачан-Эчийского междуречья (Западное Верхоянье) // Отеч. геология. 2013. № 5. С. 46–51.
33. Макошин В.И., Кутыгин Р.В. Зональная шкала ассельско-сакмарских отложений Верхоянья по брахиоподам рода *Jakutorproductus* //100-летие Палеонтологического общества России. Проблемы и перспективы палеонтологических исследований. СПб: изд-во ВСЕГЕИ, 2016. С.109–111.
34. Мейен С.В. Пермская флора // Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитостратиграфия этого времени. М.: Наука, 1970. Вып. 208. С. 118–130.
35. Молостовская И.И., Миних А.В., Молостовский Э.А. и др. Новые данные о магнито-биостратиграфическом рубеже уржумского и северодвинского ярусов перми // Верхний палеозой России: стратиграфия и палеогеография. Казань: Казан. гос. ун-т. 2007. С. 219–222
36. Наугольных С.В. Флора кунгурского яруса Среднего Приуралья и её корреляция с флорами центральной Ангариды // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1993. Т.1, № 5. С. 53–62.
37. Попов А.В. Новый вид рода *Epijuresanites* (Ammonoidea) из пермских отложений Пай-Хоя // Палеонтол. журн. 2005. № 1. С. 18–19.
38. Постановления МСК и его постоянных комиссий, вып. 36. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ. 2006. 64 с. (МПР РФ, РАН, Роснедра, ВСЕГЕИ, МСК России).
39. Пронина Г.П. Корреляция верхнепермских отложений Бореальной области по мелким фораминиферам // Докл. Междунар. симпозиума «Верхнепермские стратотипы Поволжья». М.: ГЕОС, 1999. С.182–191.
40. Пухонто С.К. Стратиграфия и флористическая характеристика пермских отложений угольных месторождений Печорского бассейна. Москва: Науч. мир, 1998. 312 с.
41. Пухонто С.К. Место уфимского яруса в Общей обновленной Восточно-Европейской шкале на примере Печорского Приуралья // Геология и нефтегазоносность северных районов Урало-Поволжья // Сб. материалов Всерос. научно-практич. конф., посвященной 100-летию со дня рождения П.А. Софроницкого. Пермь: ПГУ, 2010. С. 94–96.
42. Пухонто С.К. К изменению в стратиграфической шкале перми Печорского Приуралья // Общая стратиграфическая шкала и методические проблемы разработки региональных стратиграфических шкал России: Материалы Межведомственного рабочего совещания. Санкт-Петербург, 17–20 октября 2016 г. СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2016. С. 135–136.
43. Решения Третьего межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и мезозою Северо-Востока России (Санкт-Петербург, 2002) / Ред. Т.Н. Корень, Г.В. Котляр. СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2009. 268 с.
44. Силантьев В.В. Пермские неморские двустворчатые моллюски Восточно-Европейской платформы: систематика, филогения, зональная стратиграфия: Автореф. дис.... д-ра геол.-минер. наук. Казань, 2016. 36 с.
45. Balabanov, Y. Paleomagnetic characterization of the Middle and Upper Permian deposits based on the results from the key section in the Monastery Ravine // Carboniferous and Permian Earth systems, stratigraphic events, biotic evolution, sedimentary basins and resources. Kazan Golovkinsky Stratigraphic Meeting, 2014. Kazan: Kazan. Federal. Univ., 2014. P.14–17.
46. Burov B.V., Esaulova N.K., Zharkov I.Y., Yasonov P.G., Nurgaliev D.K. Tentative Palaeomagnetic Data on the Permian Lamar and Manzanita Members of the Upper part of the Guadalupian Series, Guadalupe and Apache Mountains (Texas, USA) and their comparison with the East European Magnetostratigraphic Scale // Georesources. 2002. V. 6. P. 24–28.
47. Davydov V.I., Biakov A.S., Isbell J.I. et al. Middle Permian U-Pb zircon ages of the «glacial» deposits of the Atkan Formation Ayan-Yuryakh anticlinorium, Magadan province, NE Russia: Their significance for global climatic interpretations // Gondwana Res., 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gr.2015.10.014>
48. Davydov V.I., Byakov A.S. Discovery of shallow-marine biofacies conodonts in a bioherm within the Carboniferous – Permian transition in the Omolon massif, NE Russia near the North paleo-pole: Correlation with a warming spike in the southern hemisphere // Gondwana Resh. 2015. V. 28. P. 888–897. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gr.2014.07.008>.
49. DiMichele W. A., Mamay S.H., Chaney D.S., Hook R.W. and Nelson W.J. An early Permian flora with late Permian and Mesozoic affinities from North-Central Texas / J. Paleontol. 2001. V. 75, N 2. The paleontological society. P. 449–460.
50. Durante M.V., Pukhonto S.K. Upper Permian of Angaraland (Series and Stages Boundaries) // Permophiles Issue. 1999. N 34. P. 26–31
51. Ganelin V.G., Biakov A.S. The Permian biostratigraphy of the Kolyma-Omolon region, Northeast Asia // Journ. Asian Earth Sci. 2006. V. 26, N 3–4. P. 225–234.
52. Henderson C.M. Conodont palaeontology of the Permian Sabine Bay, Assistance, and Troid Fiord formations? Northern Ellesmere Island, Canadian Arctic Archipelago / Unpublished M.Sc. thesis, Univ. British Columbia. P. 135.

53. Huang Ben-hong. Permian flora from the Southeastern Part of the Xiao Hinggan Lin (Lesser Khingan Mt.), NE China (in Chinese) // Geol. Publ. House. Beijing, 1977. 79 p.
54. Huang Ben-hong. The Permian system of Northern Northeast China // Pre-Jurassic Geology of Inner Mongolia, China: Report of China-Japan Cooperat. Research Group, 1987–1989. Osaca, 1991. P. 149–174.
55. Karavaeva N.I., Nestell G.P. Permian foraminifers of the Omolon Massif, northeastern Siberia, Russia // Micropaleontology. V. 53, N 3, 2007. P. 161–211.
56. Klets A.G., Budnikov I.V., Kutugin R.V., Biakov A.S., Grinenko V.S. Permian of the Verkhoyansk-Okhotsk region, NE Russia // J. Asian Earth Sci. 2006. V. 26, N 3–4. P. 258–268.
57. Kotlyar G.V. Permian of the Russia and CIS and its interregional correlation // Permian-Triassic evolution of Tethys and Western Circum-Pacific. Developments palaeontology and stratigraphy. 2000. N 18. P. 17–35.
58. Kotlyar G.V., Belyansky G.S., Burago V.I. et al. South Primorye, Far East Russia – A key region for global Permian correlation // J. Asian Earth Sci. 2006. V.26. P. 280–293.
59. Kotlyar G.V. Upper Kungurian-Lower Kazanian transition deposits of the East European Platform and the Russian Far East // Carboniferous and Permian Earth systems, stratigraphic events, biotic evolution, sedimentary basins and resources. Kazan Golovkinsky Stratigraphic Meeting, 2014. Kazan: Kazan Federal. Univ. 2014. P. 47–48.
60. Kutugin R.V. Permian ammonoid associations of the Verkhoyansk Region, Northeast Russia // J. Asian Earth Sci. 2006. V.26. P. 243–257.
61. Leonova T.B. Permian ammonoid biostratigraphy // Downloaded from <http://sp.lyellcollection.org/> at University of Colorado Boulder on December 13, 2016. 19 p.
62. Manankov I.N., Shi G.R., Shu-zhong Shen. An overview of Permian marine stratigraphy and biostratigraphy of Mongolia // J. Asian Earth Sci. 2006. V. 26. P. 294–303.
63. Nassichuk, W.W. Permian Ammonoids from Devon and Melvill Islands, Canadian Arctic Archipelago // J. Paleontol. 1970. V. 44, N 1. P. 77–97.
64. Yao Zhao, Ouyang Shu. On the paleophyte-mesophyte boundary // Paper for the 5th International Palynological Conference. Nanjing: Inst. Geol. Palaeontol. Acad. Sin., 1980. 9 p.
65. Zakharov Y.D., Ukhaneva N.G., Tanabe K., Tazawa J., Shigeta Y., Ignatiev A.V., Kotlyar G.V., Afanasyeva T.V. et al. $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{18}\text{O}$ in the major Phanerozoic boundaries and a main reason for a grate extinction // Albertiana. 1996. N 18. P.13–20.
66. Zimina V.G. Late Paleozoic flora of South Primorye and some problems of phytogeography // Late Paleozoic and Early Mesozoic Circum-Pacific Events: Biostratigraphy, tectonics and ore deposits of Primorye (Far East Russia) / Eds. A. Baud, I. Popova, J.M. Dickins et al. // Memoir de Geologie (Lausanne). 1997. N 30. P. 89–108.

Рекомендована к печати Л.И. Попеко

G.V. Kotlyar, S.K. Pukhonto, V.I. Burago

Interregional correlation of Permian continental and marine deposits of northeastern Russia, southern Far East, Siberia, and Pechora Cisurals

Correlation of the Permian continental and marine deposits of northeastern Russia, southern Far East, Siberia, and Pechora Cisurals was made. A consistent succession of brachiopod, marine bivalve and ammonoid linked with macrofloras in the boundary deposits of the Periuralian/Biarmian divisions of the Boreal Supra-realm was established. As a result, analogues of the Solikamian, Irenian, Filippovian and Saranian horizons of the Kungurian stage were established in the main coal basins and marine deposits of the North-Eastern Russia and Southern Far East. Correlative floristic dating levels were established within the Boreal Realm stretching from the east of the East European Platform to Pechora Cisurals, Pay-Khoi, Siberia, Kuznetsk Basin, northeastern Russia, and southern Far East. The unity of the Sheshmian-Kazanian non-marine floral assemblages and non-marine bivalves corresponding to Kazanian marine biota and their difference from Kungurian ones was defined. The Kungurian-Kazanian boundary within the Boreal Realm was traced in the marine and continental deposits. The invalidity of the Ufimian Stage was revealed. The Kazanian Stage corresponds to the Roadian stage, but the Kazanian lower boundary is not defined precisely and can be considered isochronous to the Roadian lower boundary of ISS conventionally.

Key words: interregional correlation continental and marine deposits, Boreal Realm, Periuralian and Biarmian boundary, northeastern Russia, southern Far East, Siberia, Pechora Cisurals.