

ГЕОЛОГИЯ

УДК 551.736+551.761 (571.5)

ЭВОЛЮЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ФАУНЫ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ
СЕВЕРА СРЕДНЕЙ СИБИРИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ОБЛАСТЕЙ
В КОНЦЕ ПЕРМИ И НАЧАЛЕ ТРИАСА

Г.Н. САДОВНИКОВ

Российский государственный геологоразведочный университет
117997, Россия, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 23; e-mail: sadovnikov.gennady@yandex.ru

Рассмотрена эволюция растительности и фауны беспозвоночных пяти смежных экостратонов (снизу вверх): экозон — *Cordaites clercii* ... *Abiella subovata* (семь доминант равнинного уровня седиментации), *Quadrocladus pachyphyllus* ... *Bipemphigus gennisi* (29 доминант горного, равнинного, низинного уровней), *Quadrocladus pachyphyllus*... *Echinolimnadia mattoxi* (15 доминант равнинного уровня), *Elatocladus linearis* ... *Cornia vosini* (13 доминант горного, равнинного, низинного уровней), экосерии *Ferganiella* ... *Cornia vosini* (11 доминант равнинного, низинного уровней). Нижняя экозона принадлежит татарской эпохе верхней перми, верхняя экосерия — триасу, возраст отложений, входящих в остальные экозоны, дискуссруется. Полный набор доминант включает доминанты древесного яруса, травянистого покрова склонов, травянистого покрова низин, стоячих, слабо-проточных, проточных, прибрежно-морских бассейнов горного, равнинного, низинного уровней. В названиях экозон слева записана доминанта древесного яруса горного (или равнинного) уровня, справа через многоточие — проточного (или прибрежно-морского) бассейна низинного уровня. По составу доминант экозоны различаются четко. Наиболее резкой является граница двух верхних экозон. Менее резкая граница двух нижних экозон. Наименее резкие границы экозон *Quadrocladus pachyphyllus* ... *Bipemphigus gennisi*, *Quadrocladus pachyphyllus* ... *Echinolimnadia mattoxi*, *Elatocladus linearis* ... *Cornia vosini*. Предлагается включить эти три экозоны в состав таймырского региояруса, вернув ему первоначально предлаженный объем. Он соответствует зонам от *Clarkina bachmanni* до *Stepanocites mostleri*.

Ключевые слова: Восточно-Европейская платформа; вишкильский, вятский, индский ярусы; гарьеостровский, лебедевский, пугоранский, устькельтерский, хунгтукунский горизонты; горный, равнинный, низинный уровни седиментации; граница перми и триаса; доминанты; древесный ярус; околобассейновая суша; пермь; триас; Средняя Сибирь; стоячие, слабо-проточные, проточные, прибрежно-морские бассейны; таймырский региоярус; татарская эпоха; травянистый покров склонов, низин; экозона; зоны *Clarkina bachmanni* — *Stepanocites mostleri*.

EVOLUTION OF THE PLANTS AND INVERTEBRATES IN THE NORTH
OF THE MIDDLE SIBERIA AND ENVIRONS AT THE PERMIAN —
TRIASSIC BOUNDARY

G.N. SADOVNIKOV

Russian State Geological Prospecting University
117997, Russia, Moscow, Miklouho-Maklay's street, 23; e-mail: sadovnikov.gennady@yandex.ru

Five adjacent eco-stratigraphic units have been considered (listed here, from the bottom to the top): eco-zones *Cordaites clercii* ... *Abiella subovata* (7 dominants of the plain sedimentation level), *Quadrocladus pachyphyllus* ... *Bipemphigus gennisi* (29 dominants of the mountain, plain, lowland sedimentation levels), *Quadrocladus pachyphyllus* ... *Echinolimnadia mattoxi* (15 dominants of the plain sedimentation level), *Elatocladus linearis* ... *Cornia vosini* (13

dominants of the mountain, plain, lowland sedimentation levels), eco-series *Ferganiella* ... *Cornia vosini* (11 dominants of the plain and lowland sedimentation levels). The lower eco-zone belongs to Vishkilian (Severodvinian) stage (Upper Permian), the upper one — to the Triassic. The age of the deposits included in the other eco-zones, has been discussed. A complete set includes dominants of the arborescent layer, slope herbaceous cover, lowland herbaceous cover, standing basins, semi-flowing water basins, flowing water basins, coastal basins of mountain, plain, and lowland levels. In the names of the eco-zones the dominant of the arborescent layer of mountain (or plain) level is written to the left, flowing water (or coastal) basin of the lowland level is to the right (through the dot). Eco-zones clearly differ from each other in the composition of the dominants. The clearest boundary is the boundary of the two upper eco-zones. The boundary of the two lower eco-zones is less clear. The least clear boundaries are the boundaries of the eco-zones *Quadrocladus pachyphyllus* ... *Bipemphigus gennisi*, *Quadrocladus pachyphyllus* ... *Echinolimnadia mattoxi*, *Elatocladus linearis* ... *Cornia vosini*. It may be prompted to include these three eco-zones in the Taimyrian region-stage, returning its originally suggested volume. It corresponds to the zones from the Clarkina bachmanni to the Stepanocites mostleri.

К е у в о р д с: East-European platform; Gagary-Ostrovian, Hungtukunian, Lebedevian, Putorianan, Ust-Kelterian horizons; Induan, Taimyrian, Viatkaian, Vishkilian stages; lowland, mountain, plain sedimentation levels; Permian-Triassic boundary; dominants; arborescent layer; near-basin land; Triassic; Upper Permian; Middle Siberia; flowing water, standing water, semi-flowing water, coastal basins; lowland herbaceous cover; slope herbaceous cover; eco-zone, eco-series; Russian plate; Tatarian series; Clarkina bachmanni — Stepanocites mostleri zones.

В неморских пограничных отложениях перми и триаса севера Евразии выделены экозоны [9—11, 13—14, 17, 20]. Они имеют объём от части отдела до двух отделов [10]. Предлагается использовать название «экозона» для экостратонов менее яруса, экостратоны, примерно равные ярусу, называть региоярусами, экостратоны, примерно равные отделу и более крупные, — экосериями. Экостратон может включать звенья, соответствующие горному, равнинному, низинному и приморскому уровням осадконакопления, стоячим и проточным бассейнам суши [9—11, 13—17, 19], прибрежному, одному или нескольким донным уровням шельфа, нектонное и планктонное звенья экостелы [7]. Такая совокупность звеньев в определенной мере аналогична катене, но является более крупной и может быть названа мегакатеной. В пределах экостратона на каждом звене мегакатены может находиться несколько пространственно обособленных частей. Для каждого уровня аккумулятивной суши может быть построена катена, включающая древесный ярус, подлесок, травянистый покров склонов, травянистый покров низин, стоячие и проточные бассейны [2, 3, 9—11, 13—17, 19]. При выделении экостратонов использован метод анализа доминант [8, 22].

Автором рассмотрена эволюция растительности и фауны беспозвоночных пяти смежных экостратонов вблизи границы перми и триаса на севере Средней Сибири (Таймыр, Эвенкия, северо-запад Якутии) и сопредельных областей (север Восточной Европы, Северное Верхоянье). Это экозоны *Cordaites clericii* ... *Abiella subovata* [5, 9, 10, 18], *Quadrocladus pachyphyllus* ... *Bipemphigus gennisi* [15, 16], *Quadrocladus pachyphyllus* ... *Echinolimnadia mattoxi* [6, 7, 8, 9, 13], *Elatocladus linearis* ... *Cornia vosini* [9—11, 15] и экосерия *Ferganiella* ... *Cornia vosini* [9, 10, 15, 19] (при описании зон использовано название вида — *pachyphyllum*, что является грамматической ошибкой и должно быть исправлено). Последняя принадлежит нижнему триасу, а возраст экозон трактуется по-разному [1, 6, 24—26,

28—30]. Разбор этого вопроса не является предметом рассмотрения в настоящей статье. В названиях экозон и экосерий слева записывается доминанта древесного яруса горного (или равнинного) уровня, справа — проточного (или прибрежно-морского) бассейна низинного уровня. Они разделяются многоточием. Названия более крупных стратонов, вероятно, следует образовывать от географических названий. Доминанты всех известных звеньев разобранных экостратонов приведены в табл. 1 (по [9, 10], с изменениями). Изображенные образцы хранятся в Государственном Дарвиновском музее г. Москвы под номерами ГДМ НВФ 5278, 8588, 8693, 8720, 8799, 9289, 9652, 10906, 13205, 14009, 14015, 14035, 15153, 15323, 15503 15906, 15907, 15989, 16000, 16258, 16366, 16739, 16862.

Горный уровень

Горный уровень распространён ограниченно только в экозонах *pachyphyllus* ... *gennisi* и *linearis* ... *vosini* Средней Сибири. Состав его биоты в этих экозонах сходен. В древесном ярусе доминантами всюду являются хвойные *Elatocladus linearis* Prynada и *Quadrocladus pachyphyllus* (Prynada) S. Meyen, но в экозоне *pachyphyllus* ... *gennisi* преобладает второй вид, а в экозоне *linearis* ... *vosini* — первый. Доминантами травянистого покрова склонов в экозоне *pachyphyllus* ... *gennisi* являются папоротники *Acrostichides linnaeaeifolius* (Fontaine) Andrews, *A. kirjamkense* (Prynada) Sadovnikov, *Cladophlebis lobifera* Prynada и *Todites borealis* (Prynada) Sadovnikov и голосеменные *Madygenia borealis* Radczenko. В экозоне *linearis* ... *vosini* роль доминант сохраняют только *Acrostichides linnaeaeifolius* и *Cladophlebis lobifera*. Доминантами травянистого покрова низин всюду являются членистостебельные *Paracalamites* (?) *triassica* Radczenko.

Доминантами стоячих бассейнов в экозоне *pachyphyllus* ... *gennisi* являются голосеменные *Pursongia belousovae* (Radczenko) S. Meyen и конхостраки *Bipemphigus gennisi* (Novojilov), в экозоне

Устойчивые доминанты вишкильских — индских палеоэкосистем средней Сибири
[в квадратных скобках — число захоронений]

Экозоны	Уровни седиментации	Околобассейновая суша			Бассейны		
		Древесный ярус	Травянистый покров		стоячие	проточные	
			склоны	низины			
Ferganiella ... Cornia vosini	Равнинный и низинный	(Ferganiella sp., Glossophyllum sp.)	Lepidopteris arctica	Neocalamites hoerensis, Eleutherophyllum sp., Dzergalanella merianii	Tomiostrubus gorskyi, T. migayi, Pleuromeia taimyrica	Falsisca aff. verchojanica	Cornia vosini
Elatocladus linearis ... Cornia vosini [293]	Горный	Elatocladus linearis, Quadrocladus pachyphyllus	Cladophlebis lobifera, Acrostichides linnaeaeifolius	Paracalamites (?) triassica	Falsisca turaica		
	Равнинный	Quadrocladus pachyphyllus	Osmundopsis crenata, Cladophlebis lobifera	Paracalamites (?) triassica	Takhtajanodoxa mirabilis	Falsisca turaica	Darwinula parallela
	Низинный		Lepidopteris arctica, Acrostichides linnaeaeifolius	Paracalamites (?) triassica	Tomiostrubus belozerovii	Falsisca aff. verchojanica	Cornia vosini
Quadrocladus pachyphyllus ... Echinolimnadia mattoxi [265]	Равнинный	Quadrocladus pachyphyllus, Elatocladus linearis, Voltzia (?) chachlovii	Todites borealis, T. crenata, Cladophlebis augusta, Sphenopteris trisecta, Kirjamkenia (Maria)	Paracalamites (?) triassica	Rhipidopsis lobata		
					Limnadia glabra, Glyptoasmussia belmontensis, Bipemphigus gennisi, Echinolimnadia mattoxi	Palaeonodonta subcastor	
Quadrocladus pachyphyllus ... Bipemphigus gennisi [144]	Горный	Quadrocladus pachyphyllus, Elatocladus linearis	Acrostichides linnaeaeifolius, A. kirjamkense, Cladophlebislobifera, Todites borealis, Madygenia borealis	Paracalamites (?) triassicum	Limnadia glabra, Pseudestheria (Pseudestheria) novacastrensis, Megasitum volgaense	Darwinula innae, D. spizharskyi	
	Равнинный	Voltzia (?) avamica, Elatocladus linearis, Quadrocladus pachyphyllus	Acrostichides (Lazaripteris) tunguskanus, A.(Acrostichides) linnaeaeifolius, Cladophlebis kaoiana, Madygenia borealis, Lepidopteris arctica, Siphorus crassus, Taeniopteris (?) prynadae	Paracalamites (?) triassicum, Arthropitys prynadae	Pursongia belousovae		
					Bipemphigus gennisi, Limnadia glabra, Cyclestheria krivickii, Hemicycloleiaia intermediata	Arctosomus sibiricus, Evenkia eunotoptera, Perleidus borealis, Tungusichthys acentrophoroides, Prilukiella subovata, Palaeonodonta babicamensis, P. subcastor, P. evenkiensis, P. parallela, P. stepanovi Darwinula innae, D. parallela, Suchonella cauta, S. cornuta, S. stelmachovi	
Низинный	Quadrocladus dvinensis	Madygenia borealis, Phylladoderma (Aequistomia) annulata	Paracalamites (?) triassicum	Pursongia belousovae			
				Bipemphigus gennisi	Abiella subovata Prilukiella (?) tomiensis		
Cordaites clericii ... Abiella subovata	Равнинный	Cordaites clericii	Todites (?) leninskiensis, Prynadaeopteris karpovii	Phyllothea turnaensis	Bipemphigus gennisi	Abiella subovata, Concinella concinna f. curta	

linearis ... vosini — конхостраки *Falsisca turaiica* (Novojilov). Проточные и прибрежно-морские бассейны известны только в экозоне *linearis ... vosini*. Их доминанты — плаунообразные *Tomiostrabus belozerovii Sadovnikov*, а в прибрежно-морских бассейнах — также конхостраки *Cornia vosini Molin*.

Равнинный уровень

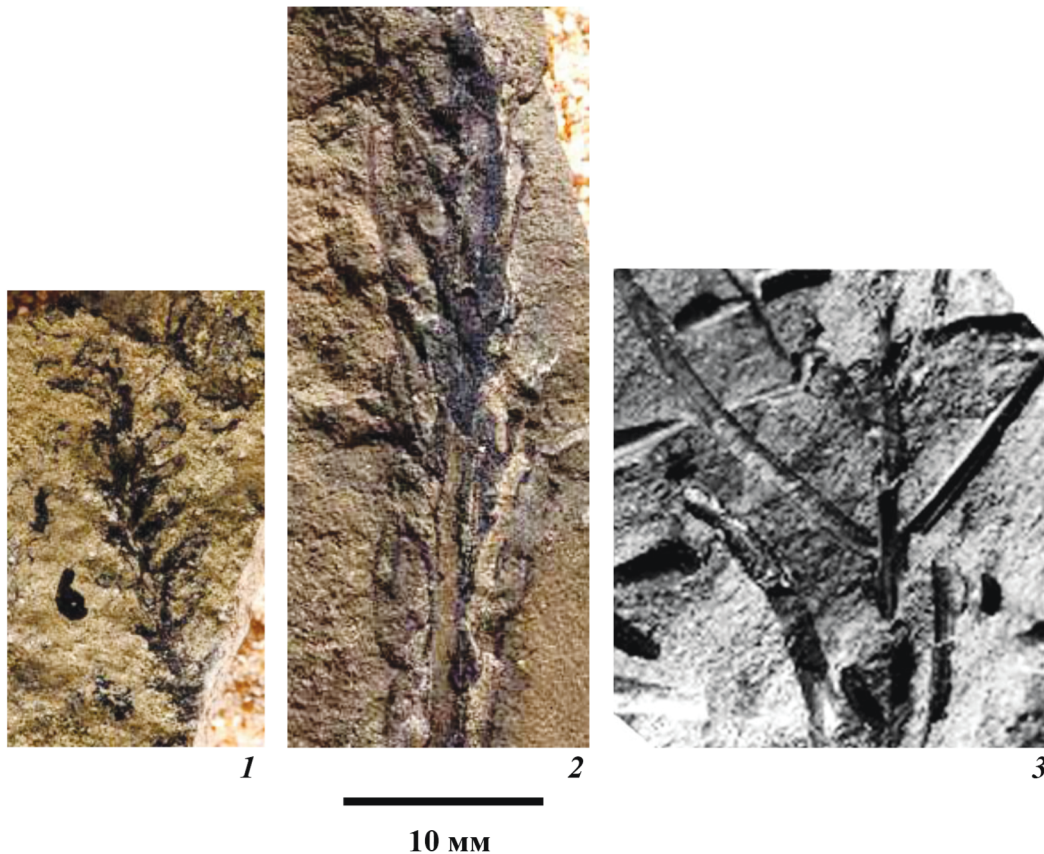
Равнинный уровень распространен повсюду наиболее широко. Доминантами древесного яруса в экозоне *clercii ... subovata* являются *Cordaites clercii Zalessky* (рис. 1). Доминанты экозон *pachyphyllus ... gennisi* и *pachyphyllus ... mattoxi* сходны. Это *Voltzia* (?), *Elatocladus linearis*, *Quadrocladus pachyphyllus* (рис. 2). Отличия состоят в том, что в экозоне *pachyphyllus ... gennisi* преобладают *Voltzia* (?) *avamica* Mogutcheva, а в экозоне *pachyphyllus ... mattoxi* — *Quadrocladus*, преимущественно *Quadrocladus pachyphyllus*. *Voltzia* (?) же доминирует редко и представлена *Voltzia* (?) *chachlovii* Shvedov (впрочем, близким, если не тождественным, *V. (?) avamica*).

Доминантами травянистого покрова склонов в экозоне *clercii ... subovata* являются папоротники *Todites* (?) *leninskiensis* (Chachlov) *Sadovnikov* и *Prynadaeopteris karpovii* (Radczenko) *Radczenko*. В



5 см

Рис. 1. Листья кордаитантовых (древесный ярус): *Cordaites clercii* Zalessky, образец ГДМ НВФ № 16739, местонахождение Кочумдек-6; фото П.А. Богомазова



10 мм

Рис. 2. Фрагменты побегов хвойных (древесный ярус): 1 — *Voltzia* (?) *avamica* Mogutcheva, образец ГДМ НВФ № 16258/8, местонахождение Дагалдын-1; 2 — *Elatocladus linearis* Prynada, образец ГДМ НВФ № 14035/3, местонахождение Пирда-1; 3 — *Quadrocladus sibiricus* (Neuburg) S. Meyen, образец ГДМ НВФ № 10906/20, местонахождение Остуолба; фото П.А. Богомазова

экозоне *pachyphyllus ... gennisi* разнообразие значительно выше, и состав доминант совершенно иной. Это папоротники (рис. 3) *Acrostichides* (*Lazaripteris*) *tunguskanus* (*Prynada*) *Sadovnikov*, *A.* (*Acrostichides*) *linnaeaeifolius*, *Cladophlebis kaioiana* *Sze*, го-

лосеменные (рис. 4) *Madygenia borealis*, *Lepidopteris arctica* (?) *Mogutcheva*, *Stiphorus crassus* (*Mogutcheva*) *S. Meyen*, *Taeniopteris* (?) *prynadae* *Mogutcheva*. В экозоне *pachyphyllus ... mattoxi* доминанты иные: папоротники *Todites borealis*, *T.* (*vel*



Рис. 3. Фрагменты листьев папоротников (травянистый покров склонов): 1 – *Sphenopteris trisecta* Shvedov, образец ГДМ НВФ № 16000/11, местонахождение Хаикта-2; 2 – *Acrostichides kirjam — kense* (*Prynada*) *Sadovnikov*, образец ГДМ НВФ № 14009/2, местонахождение Кирамки-1; 3 – *Cladophlebis lobifera* *Prynada*, образец ГДМ НВФ № 14015/11, местонахождение Кирамки-1; 4 – *Acrostichides* (*Lazaripteris*) *tunguskanus* (*Prynada*) *Sadovnikov*, видно широкое округлое базальное пёрышко с гидатодами (органами выделения воды) по краю, образец ГДМ НВФ № 15153/5, местонахождение Дюкэ-4; 5 – *Acrostichides linnaeaeifolius* (*Fontaine*) *Andrews*, по краям пёрышек видны гидатоды, образец ГДМ НВФ № 15989/3, местонахождение Юнари-2; фото П.А. Богомазова

Osmundopsis) *crenata* (Prynada) Sadovnikov, *Cladophlebis* *augusta* (Heer) Radczenko, *Sphenopteris* *trisecta* Shvedov (рис. 3), голосеменные *Kirjamkenia* (Maria) (рис. 4). В экозоне *linearis* ... *vosini* доми-

нантами являются только папоротники: *Cladophlebis* *lobifera* и общий с экозоной *pachyphyllus* ... *mattoxi* *Osmundopsis* (vel *Todites*) *crenata*. Нужно отметить, что почти все папоротники, являющиеся



Рис. 4. Фрагменты листьев гинкгоопсид (травянистый покров склонов): 1–2 – *Madygenia borealis* Radczenko: 1 – лист в предположительно прижизненной ориентировке, образец ГДМ НВФ № 16366/9, местонахождение Тайак-Басмаах-2; 2 – фрагмент листа; 3 – *Lepidopteris arctica* (?) Mogutcheva, образец ГДМ НВФ № 5278, местонахождение Продольная-1; 4 – *Kirjamkenia* (Maria) sp., образец ГДМ НВФ № 15503/7, местонахождение Корбунчана-2; 5 – *Rhipidopsis lobata* Halle, образец ГДМ НВФ № 16862/1, местонахождение; фото П.А. Богомазова

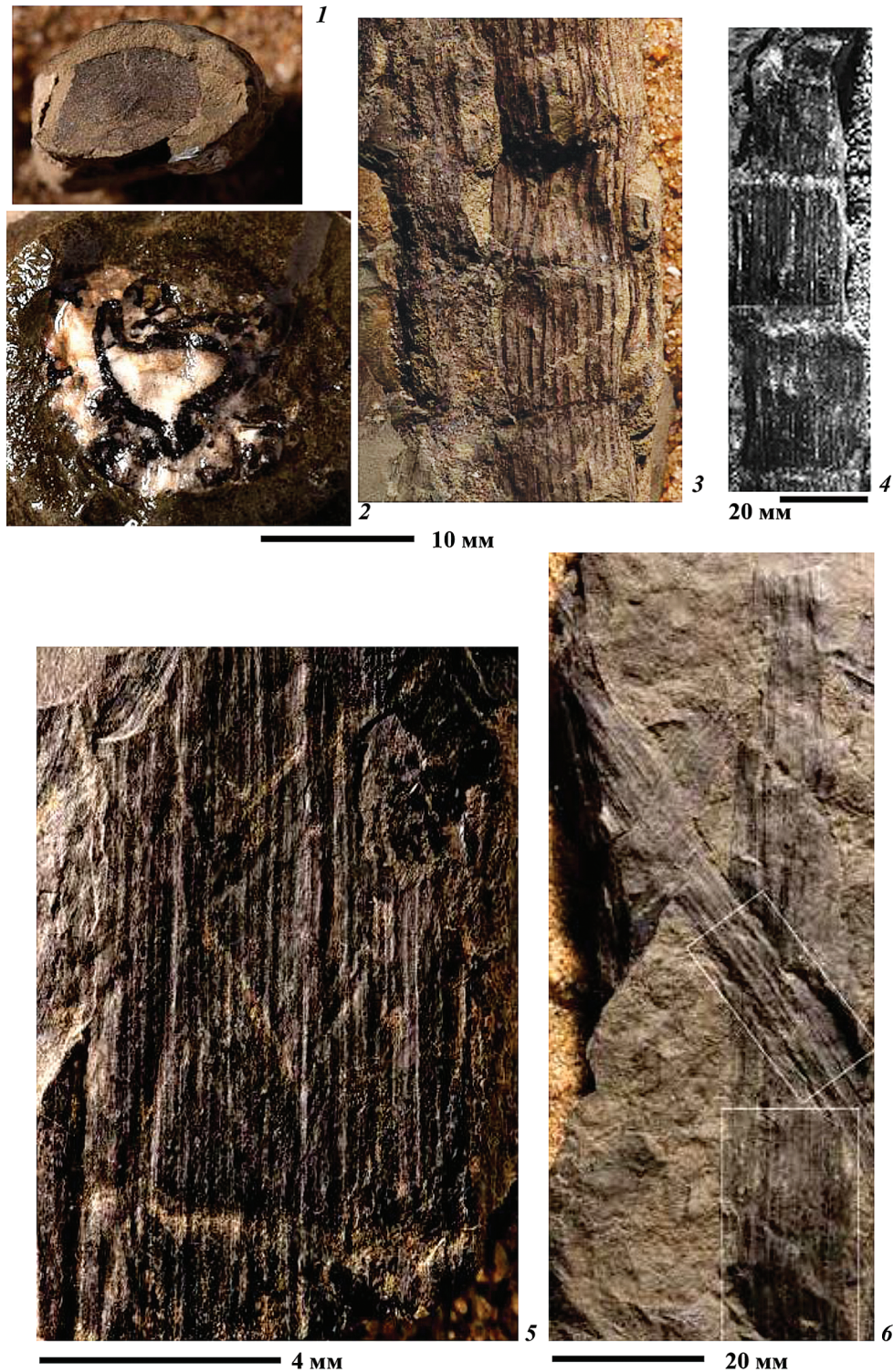


Рис. 5. Фрагменты побегов членистостебельных (травянистый покров низин): 1–3 – *Arthropitys rugulatae* Sadovnikov: 1 – поперечный раскол стебля, видна значительная толщина стебля, образец ГДМ НВФ № 15907/1, местонахождение Кольцо-2; 2 – поперечный раскол стебля, видно кольцо древесины с двумя веточными лакунами, образец ГДМ НВФ № 15323/1, местонахождение Гагарий; 3 – продольный раскол стебля, видна значительная толщина стебля и резкая продольная ребристость стенки внутренней полости, образец ГДМ НВФ № 15906, местонахождение Кольцо-2; 4 – *Paracalamites* (?) *triassica* Radzenko, внешние поверхности цилиндрических листовых влагалищ, перекрывающих стебель полностью или частично, на каждом из сросшихся листьев видна одна жилка, образец ГДМ НВФ № 13205, местонахождение Чувакан-1; 5–6 – *Dzergalanella merianii* (Brongniart) Sadovnikov; 5 – поверхность цилиндрического листового влагалища, на каждом из сросшихся листьев видно несколько жилок, образец ГДМ НВФ № 8720, Многовершинный-2; 6 – фрагменты побегов, образца ГДМ НВФ № 8588, Многовершинный-1; фото П.А. Богомазова

доминантами экозон *pachyphyllus ... gennisi*, *pachyphyllus ... mattoxi* и *linearis ... vosini* присутствуют в качестве недоминант в двух других экозонах. Но они не свойственны ни нижележащей экозоне *clercii ... subovata*, ни вышележащей экозоне *Ferganiella ... vosini*. В последней единственная доминанта травянистого покрова склонов — голосеменное *Lepidopteris arctica* (рис. 4).

Доминантами травянистого покрова низин в экозоне *clercii ... subovata* являются *Phyllothesa*

turnaensis Gorelova, в экозоне *Ferganiella ... vosini* — *Neocalamites hoerensis* (Schimper) Halle, *Eleutherophyllum* sp., *Dzergalanella merianii* (Brongniart) Sadovnikov, в остальных трех экозонах — *Paracalamites* (?) *triassica*, к которому в экозоне *pachyphyllus ... gennisi* добавляется *Arthropitys prynadae* Sadovnikov (рис. 5).

Доминантами стоячих бассейнов равнинного уровня экозоны *clercii ... subovata* являются только конхостраки *Vipemphigus gennisi*. В экозоне

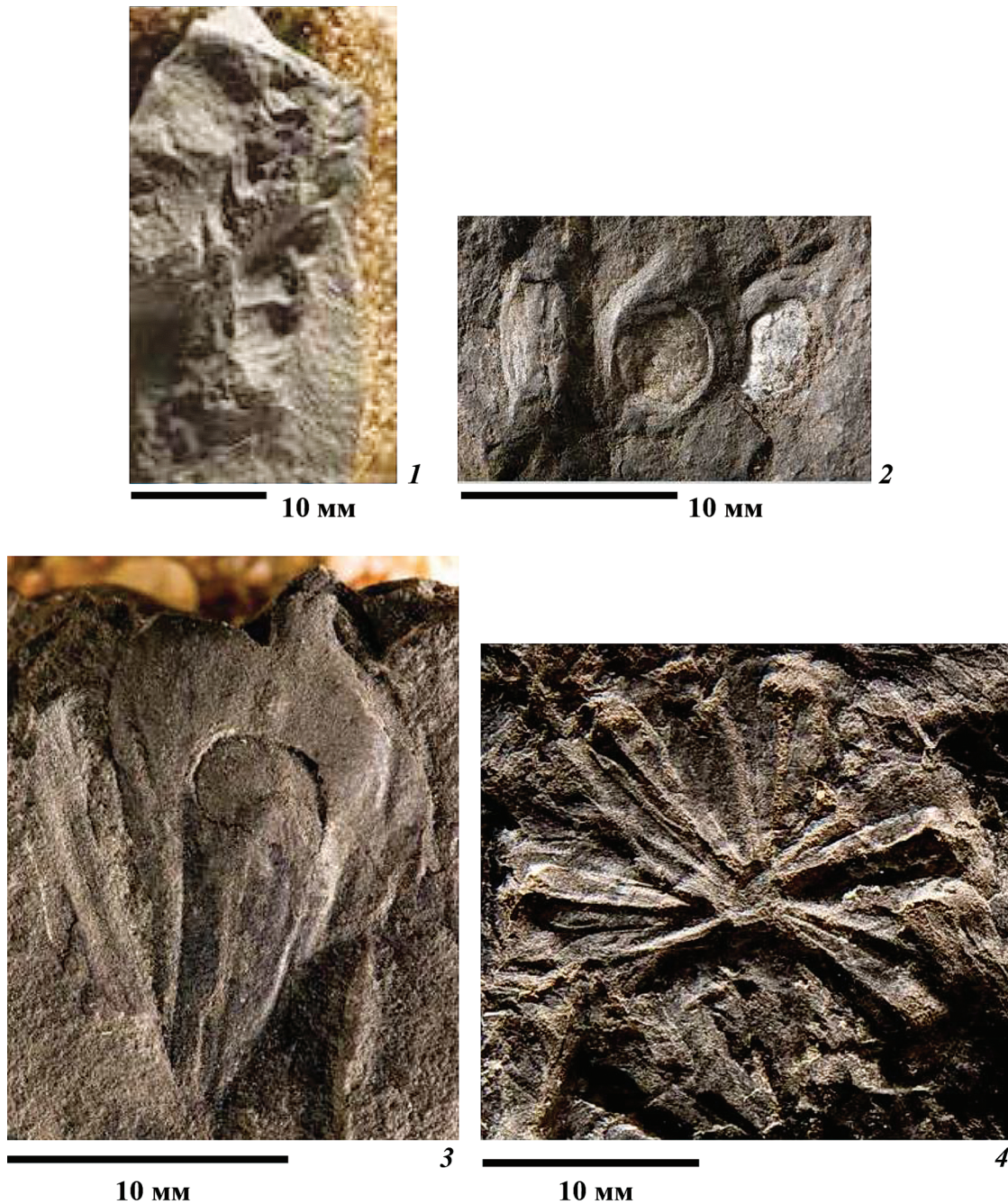


Рис. 6. Стробилы плаунообразных (прибрежно-морские бассейны): 1 — фрагмент стробила *Pleuromeia taimyrica* Sadovnikov, образец ГДМ НВФ № 8693; 2 — спорофиллы *Pleuromeia taimyrica* Sadovnikov, образец ГДМ НВФ № 9652; 3 — спорофилл *Tomiostrobus gorskyi* (Vladimirovich) Sadovnikov, образец ГДМ НВФ № 9289; 4 — поперечный разлом стробила *Tomiostrobus migayi* (Shvedov) Sadovnikov, образец ГДМ НВФ № 8799; местонахождение Останцовая-1 (1, 2, 4), местонахождение Цветкова (3); фото П.А. Богомазова

pachyphyllus ... gennisi их роль несколько снижается, и к ним добавляются *Limnadia glabra*, *Cyclestheria krivickii*, *Hemicycloleia ntermediata*. В экозоне *pachyphyllus ... mattoxi* роль *Bipemphigus gennisi* еще меньше, продолжают доминировать *Limnadia glabra* (Mitchell), а кроме того доминантами бывают конхостраки *Glyptoasmussia belmontensis* Novojilov, *Echinolimnadia mattoxi* Novojilov и растения *Rhipidopsis lobata* Halle (рис. 4). В экозоне *linearis ... vosini* доминируют только конхостраки *Falsisca turcaica* и растения *Takhtajanodoxa mirabilis* Snigirevskaia. В экозоне *Ferganiella ... vosini* доминируют конхостраки *Falsisca aff. verchojanica* (Molin) и растения *Tomiostrabus gorskyi* (рис. 6). (Vladimirovich), T. migayi (Shvedov) Sadovnikov, *Pleuromeia taimyrica* Sadovnikov.

Слабопроточные бассейны известны только в экозонах *pachyphyllus ... gennisi* и *linearis ... vosini*. В первой доминантами являются остракоды *Darwinula innae* Mischina, *D. parallela* (Spijarsky), *Suchonella cauta* Mischina, *S. cornuta* (Spijarsky), *S. stelmachovi* (Spijarsky), во второй — растения *Takhtajanodoxa mirabilis* Snigirevskaia и по-прежнему остракоды *Darwinula parallela*. Доминантами проточных бассейнов равнинного уровня в экозоне *clercii ... subovata* являются двустворки *Prilukiella subovata* (Jones), *Concinella concinna f. curta* Betekhtina; в экозоне *pachyphyllus ... gennisi* — двустворки *Prilukiella subovata*, *Palaeonodonta babicamensis* (Ragozin), *P. evenkiensis* Malovetskaia, *P. parallela* (Amalitzky), *P. stepanovi* Malovetskaia, *P. subcastor* - r A malitzky и рыбы *Arctosomus sibiricus* Berg, *Evenkia eunotoptera* Berg, *Perleidus borealis* Yakovlev, *Tungusichthys acentrophoroides* Berg. В экозоне *pachyphyllus ... mattoxi* доминируют только растения *Rhipidopsis lobata* (рис. 4) и двустворки *Palaeonodonta subcastor*. В экозоне *linearis ... vosini*

и экосерии *Ferganiella ... vosini* проточные бассейны не известны. Прибрежно-морские бассейны известны только в экосерии *Ferganiella ... vosini*. Доминантами в них являются конхостраки *Cornia vosini* и растения *Tomiostrabus gorskyi* (Vladimirovich) Sadovnikov, T. migayi (Shvedov) Sadovnikov, *Pleuromeia taimyrica* Sadovnikov (рис. 6).

Низинный уровень

Околобассейновая суша низинного уровня распространена только в экозонах *pachyphyllus ... gennisi* (в Восточной Европе) и *linearis ... vosini* (на Таймыре). Древесный ярус присутствует ограниченно только в первой из них. В нём доминируют *Quadrocladus dvinensis* S. Meyen. Доминантами травянистого покрова склонов в экозоне *pachyphyllus ... gennisi* являются голосеменные *Madygenia borealis* и *Phylladoderma* (*Aequistomia*) *annulata* S. Meyen, в экозоне *linearis ... vosini* — папоротники *Acrostichides linnaeaeifolius* и голосеменные *Lepidopteris arctica*. В травянистом покрове низин доминирует только членистостебельное *Paracalamites (?) triassicum*.

Стоячие бассейны низинного уровня известны в экозонах *pachyphyllus ... gennisi* и *linearis ... vosini*. В первой доминантами являются конхостраки *Bipemphigus gennisi*, во второй — плаунообразные *Tomiostrabus belozerovii* и конхостраки *Falsisca aff. verchojanica*. Проточные бассейны известны только в экозоне *pachyphyllus ... gennisi*. Там доминируют двустворки *Prilukiella subovata* и *Prilukiella (?) tomiensis*. Прибрежно-морские бассейны известны только в экозоне *linearis ... vosini*. Доминантами являются плаунообразные *Tomiostrabus belozerovii* и конхостраки *Cornia vosini*.

Таблица 2

Соотношение рассматриваемых экостратонов с основными стратонами

Система	Отдел	Ярус, слои	Зоны по конодонтам (по [8])	Региоярус, экоярус, экосерия	Экозона	Средняя Сибирь
Триасовая	Нижний	Индский	<i>Hindeodus parvus</i>	<i>Ferganiella ... Cornia vosini</i>		Устькельтерский горизонт(нижняя часть)
?		Индский (?)	<i>Clarkina zhangi*</i> — <i>Stepanocites mostleri</i>		<i>Elatocladus linearis ... Cornia vosini</i>	Путоранский горизонт
Пермская	Верхний	Вязниковские (?)	<i>Clarkina nodosa*</i>	Таймырский	<i>Quadrocladus pachyphyllum... Echinolimnadia mattoxi</i>	Хунгтукунский горизонт
		Вятский	<i>Clarkina bachmanni</i>		<i>Quadrocladus pachyphyllum ... Prilukiella (?) tomiensis</i>	Лебедевский горизонт
			<i>Clarkina subcarinata</i>		<i>Cordaites clercii ... Abiella subovata</i>	Гагарьеостровский горизонт **

Примечание.*Зонам *Clarkina changxingensi* — *S. deflecta* могут отвечать верхи экозоны *Quadrocladus pachyphyllum... Echinolimnadia mattoxi* или низы экозоны *Elatocladus linearis ... Cornia vosini*; ** Гагарьеостровский горизонт относился ранее к вишкельскому ярусу [21]. А.В. Гоманьков [1] пришел к выводу о вятском возрасте этого подразделения.

Выводы

Таким образом, горный уровень распространен ограниченно только в экозонах *pachyphyllus ... gennisi* и *linearis ... vosini* Средней Сибири. Равнинный уровень распространен повсюду наиболее широко. Околобассейновая суша низинного уровня распространена только в экозонах *pachyphyllus ... gennisi* (в Восточной Европе) и *linearis ... vosini* (на Таймыре). Древесный ярус присутствует ограниченно только в первой из них. По составу доминант экостратоны различаются чётко, но в разной степени. Наиболее чёткой является граница двух верхних экостратонов: экозоны *Elatocladus linearis ... Cornia vosini* и экосерии *Ferganiella ... Cornia vosini*. Менее чёткая граница разделяет нижние

экозоны *Cordaites clericii ... Abiella subovata* и *Quadrocladus pachyphyllus ... Bipemphigus gennisi*. Наименее чётки границы экозон *Quadrocladus pachyphyllus ... Bipemphigus gennisi*, *Quadrocladus pachyphyllus ...* и *Elatocladus linearis ... Cornia vosini*. Это даёт основание включить эти три экозоны в состав таймырского яруса и вернуться к первоначально предлагавшемуся его объёму [23, 27]. Мы считаем возможным придать этому стратону ранг региояруса. Последний обычно считают синонимом горизонта, но это вряд ли верно, поскольку для горизонта палеонтологическая характеристика не обязательна, а для региояруса она является определяющей. Соотношения описанных экостратонов с основными стратонами показаны в табл. 2.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гоманьков А.В. О распространении кордаитов в верхнепермских отложениях Восточно-Европейской платформы // Топорковские чтения. Вып. 7. Т. 1. Рудный: Рудненский индустриальный институт, 2006. С. 389–401.
2. Орлова Э.Ф., Садовников Г.Н. Микроскульптура конхострак *Lioestheria*, *Mimoleaia* и *Echinolimnadia* из терминальной перми Сибири // Палеонтол. журнал. 2006. № 3. С. 45–52. DOI: 10.1134/S0031030106030075.
3. Орлова Э.Ф., Садовников Г.Н. Микроскульптура лимнадиид, фальсисид и глиптасмуид (конхостраки) терминальной перми Сибири // Палеонтол. журнал. 2009. № 6. С. 27–33. DOI: 10.1134/S0031030109060057.
4. Садовников Г.Н. Корреляция и возраст вулканогенных образований Тунгусского бассейна, Северного Прианбарья и Таймыра // Известия АН СССР. Сер. геол. 1981. № 9. С. 49–63.
5. Садовников Г.Н. Стратиграфия верхнего палеозоя восточного крыла Тунгусской синеклизы // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2003. Т. 11, № 4. С. 41–54.
6. Садовников Г.Н. О положении «точки глобального стратотипа нижней границы» триаса // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2008. Т. 16. № 1. С. 34–50. DOI: 10.1134/S0869593808010036.
7. Садовников Г.Н. Начала палеоэкологии. М., 2010. 69 с. http://mgri-rggru.ru/fondi/libraries/index.php?ELEMENT_ID=2653.
8. Садовников Г.Н. К методике полуколичественного и количественного анализа неморских палеоэкосистем палеозоя и мезозоя // Палеонтол. журнал. 2011. № 1. С. 97–104. DOI: 10.1134/S003103011101014X.
9. Садовников Г.Н. Экозоны неморских отложений вишкильского — индского ярусов Средней Сибири // Палеоботанический временник. Приложение к журналу «*Lethaea rossica*». Вып. 1. ГЕОС. 2013. С. 70–73.
10. Садовников Г.Н. Неморские экозоны карбона, перми, триаса и юры севера и центра Евразии // Изв. вузов. Геология и разведка. 2013 № 6. С. 91–94. Georef preview database — search Record ID 0678338012.
11. Садовников Г.Н. Экозона *Elatocladus linearis ... Cornia vosini* верхней перми // Изв. вузов. Геология и разведка. 2014. № 1. С. 5–10. Georef preview database — search Record ID 0678348001.
12. Садовников Г.Н. Возраст сибирских вулканитов по их соотношению с типом границы перми и триаса для неморских отложений // Изв. вузов. Геология и разведка. 2014. № 2. С. 75–78. Georef preview database — search Record ID 0678372009.
13. Садовников Г.Н. Экозона *Quadrocladus pachyphyllum ... Echinolimnadia mattoxi* в пермо-трасовых вулканитах Средней Сибири // Изв. вузов. Геология и разведка. 2014 № 3. С. 5–11. Georef preview database — search Record ID 0678416001.
14. Садовников Г.Н. Экозона *Quadrocladus pachyphyllum ... Prilukiella tomiensis* вятского яруса верхней перми // Изв. вузов. Геология и разведка. 2014 № 6. С. 6–12. Georef preview database — search Record ID 0697943001.
15. Садовников Г.Н. Палеоэкологическая характеристика траппового плато Средней Сибири в конце его формирования (вблизи границы перми и триаса) // Палеонтол. журнал. 2015 № 1. С. 86–94. DOI: 10.7868/S0031031X15010110 Georef preview database — search Record ID 0722771011.
16. Садовников Г.Н. Палеоэкологическая характеристика траппового плато Средней Сибири в середине времени его формирования (конец перми) // Палеонтол. журнал. 2015. № 4. С. 103–110. DOI: 10.7868/S0031031X15040169 Georef preview database — search Record ID 0756423015.
17. Садовников Г.Н. Структура экозоны *Quadrocladus pachyphyllum ... Prilukiella tomiensis* вятского яруса верхней перми // Изв. вузов. Геология и разведка. 2015 № 4. С. 8–14. Georef preview database — search Record ID 0697826001.
18. Садовников Г.Н. Трапповый вулканизм Сибири и «пермо-триасовое вымирание» // Изв. вузов. Геология и разведка. 2016 № 2. С. 8–14. Georef preview database — search Record ID 0698029001.
19. Садовников Г.Н. Эволюция биота траппового плато Средней Сибири // Палеонтол. журнал. 2016. № 5. С. 87–99. DOI: 10.7868/S0031031X16050123 Georef preview database — search Record ID 0784756012.
20. Садовников Г.Н. Роль экостратонов в построении стратиграфических шкал // Общая стратиграфическая шкала и методические проблемы разработки региональных стратиграфических шкал России. Материалы Межведомственного рабочего совещания Санкт-Петербург, 17–20 октября 2016 г. СПб: Изд. ВСЕГЕИ. 2016. С. 146–148.
21. Садовников Г.Н. О позднепермо-триасовой биоте на севере Сибирской платформы // Изв. вузов. Геология и разведка 2017 № 1. С. 23–29. Georef preview database — search Record ID 0727670003.
22. Садовников Г.Н., Козлова М.А. К методике полуколичественного анализа неморских тафосистем палеофита и мезофита // Материалы Всероссийского совещания «200 лет Отечественной палеонтологии». Москва, 20–22 октября 2009 г. М.: ПИН РАН. 2009. С. 122.
23. Садовников Г.Н., Орлова Э.Ф. Таймырский ярус — терминальный ярус континентальной перми // Докл. РАН. 1994. Т. 338. № 5. С. 658–661.
24. Садовников Г.Н., Орлова Э.Ф. Новое в стратиграфии вулканогенной толщи центральной части Тунгусской синеклизы // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 1995. Т. 3 № 1. С. 34–42.
25. Садовников Г.Н., Орлова Э.Ф. О пограничных отложениях перми и триаса северной и восточной окраин Си-

- бирской платформы // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 1997. Т. 5. № 1. С. 14–20.
26. Sadovnikov G.N. Permian / Triassic non-marine transition beds in the Inner Angaraland (Siberia) // *Albertiana*. № 6. 1987. P. 21–23.
27. Sadovnikov G.N. Taimyrian stage of the terminal non-marine Permian // *Prace Panstwowego Instytutu geologicznego*. CLVII. Warszawa. 1997. P. 133–136.
28. Sadovnikov G.N., Orlova E.F. Nonmarine latest Permian stratigraphy and the Permian / Triassic boundary in Siberia // *Contribution to Eurasian geology, papers presented at the International Congress on the Permian system of the World, Perm, Russia, 1991. Part II. Occasional publications Earth Sciences & Resources Institute, University of South Carolina, new ser.* 1993. Vol. 9 (A, B). H. 119–124.
29. Sadovnikov G.N., Orlova E.F. The lower boundary and biostratigraphy of the non-marine Triassic in Siberia // In: Lucas, S. G. & Morales, M. (Eds). *The nonmarine Triassic*. Bull. 3. New Mexico Museum of Natural History and Science. New Mexico. 1993. P. 421–422.
30. Sadovnikov G.N., Orlova E.F. Lower boundary of non-marine Triassic of Siberia // *Hallesches Jahrbuch für Geowissenschaften*. 1998. B. 5. Halle (Saale). S. 156–157.
-