

## ВЯЗНИКОВСКИЙ ЭТАП В ИСТОРИИ ПЕРМСКОЙ КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ БИОТЫ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

А.Г. Сенников, В.К. Голубев

ПИН РАН, Москва, [sennikov@paleo.ru](mailto:sennikov@paleo.ru), [vg@paleo.ru](mailto:vg@paleo.ru)

В работе рассматривается недавно открытый вязниковский биотический комплекс терминальной перми Восточной Европы и обсуждается смена наземной биоты, в частности, позвоночных, на рубеже перми и триаса. Эндемичные особенности и различия в ходе этой смены на разных континентах, а также длительный, постепенный, мозаичный характер развития экологического кризиса в поздней перми указывают на внутренние, синэкологические причины этого процесса.

Наиболее полные разрезы пермских и триасовых континентальных отложений, хорошо охарактеризованные палеонтологически, располагаются в Восточной Европе, Восточной Сибири, Южной Африке и Китае. Поэтому история наземной биоты на рубеже палеозоя и мезозоя наиболее полно восстановлена только для этих регионов. Максимальная детальность в реконструкции этапов развития фауны и флоры, в свою очередь, позволила детально расчленить эти перм-триасовые отложения и выделить наиболее дробные стратиграфические подразделения. Для Восточной Европы, Южной Африки и Китая одной из важнейших групп, дающей максимальную детальность в периодизации истории наземных сообществ и в расчленении этих континентальных образований, являются тетраподы. При этом Восточная Европа, несомненно, занимает первое место в мире по полноте, непрерывности последовательности континентальных осадочных отложений и эволюции биотических комплексов: десять этапов известно для перми, восемь - для триаса (рис. 1) [Ивахненко и др., 1997].

На границе перми и триаса, то есть палеозойской и мезозойской эр, как в Восточной Европе, так и в других регионах мира, разразился экосистемный кризис: из геологической летописи исчезли многие группы растений, беспозвоночных и позвоночных животных. Это был наиболее значительный глобальный биотический кризис в истории жизни на Земле, особенно в морях, гораздо больший по своему масштабу, чем массовое вымирание в конце мелового периода [Невеская, 2004; Сенников, 2004]. Существуют различные гипотезы, пытающиеся объяснить причины

этого кризиса. Одни из них опираются на действия внешних, абиотических факторов, которые часто рассматриваются как случайные, катастрофические. Другие видят причины внутренние, биотические, обусловленные закономерностями развития отдельных групп организмов и их сообществ.

Данные по развитию и смене биотических комплексов перми и триаса Восточной Европы дают уникальную возможность для реконструкции сценария и анализа причин экологического кризиса на суше в конце перми - начале триаса, так как здесь представлена самая полная, преемственная и непрерывная последовательность этих комплексов. Весьма важно также то, что в Восточной Европе этапы истории наземной биоты четко выражены и контрастно обособлены, особенно в перми; присутствуют также собственно пограничные комплексы на рубеже перми и триаса. Сравнение восточноевропейского сценария экологического кризиса и массового вымирания на границе перми и триаса с историей наземной биоты этого времени на других континентах может дать важную информацию для выявления глобальных закономерностей и местных, эндемичных особенностей данного кризиса.

До недавнего времени считалось, что пермская история наземных сообществ позвоночных заканчивается парейазавро-дицинодонтово-горгонопиевым комплексом, представленным на территории Европейской России соколковской фауной (зона *Scutosaurus karpinskii*), в Южной Африке - фауной *Dicynodon* и аналогичными фаунами в Китае. Все эти фауны отличаются большим таксономическим

Система		Триасовая										Пермская									
Отдел		Средний					Нижний					Татарский					Биармийский				
Ярус		Ладинский		Вер.	Оленёкский		Верхний			Нижний		Вятский	Северо-двинский	Уржумский	Уржумский	Уржумский	Уржумский	Уржумский	Уржумский	Уржумский	
Подъярус		Анций	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	
Горизонт		Донгузский	Букобайский	Донгузский	Гамский	Фёдоровский	Устьмыльский	Слудянский	Рыбинский	Вохминский	Яренский	Вятский	Северо-двинский	Уржумский	Уржумский	Уржумский	Уржумский	Уржумский	Уржумский	Уржумский	Уржумский
Зоны по тетраподам																					
Фаунистические комплексы																					
Каннейероидный суперкомплекс											Протерозуховый суперкомплекс										
Комплекс Mastodonsaurus											Комплекс Parotosuchus										
Комплекс Eryosuchus											Комплекс Wetlugasaurus										
											Комплекс Tupilakosaurus										
											Комплекс Vukoborosaurus-Angusaurus										
											Комплекс Angusaureum										
											Комплекс Benthosuchus-Thoosuchus										
											Комплекс Chroniosuchus paradoxus										
											Комплекс Jarilinus mirabilis										
											Комплекс Chroniosaurus levis										
											Комплекс Chroniosaurus dongusensis										
											Комплекс Deltavjatia vjatzensis										
											Комплекс Ulemosaurus svijagensis										
											Комплекс Estemmenosuchus uralensis										
											Комплекс Parabradysaurus silantjevi										
Эриоподный суперкомплекс											Диноцефаловый суперкомплекс										
Интинский комплекс											Ишеевский комплекс										
											Очёрский комплекс										
											Ишеевский субкомплекс										
											Малокинский субкомплекс										
											Очёрский субкомплекс										
											Мезенский комплекс										
											Голюшерминский субкомплекс										
											Соколовский комплекс										
											Соколовский субкомплекс										
											Ильинский субкомплекс										
											Котельничский субкомплекс										
											Вязниковский комплекс										

Рис. 1. Геохронологическое положение биотического вязниковского комплекса (зоны *Archosaurus rossicus*) Восточной Европы

Комплексы Тетраподы		Пермь									Ранний триас
		Эриоподный Интинский	Диноцефаловый					Териодонтовый			
		Мезенский	Голюшерминский	Очёрский	Ишеевский	Малокинельский	Котельничский	Ильинский	Соколовский	Вязниковский	
B	Eryopidae										
B	Intasuchidae										
R	Eogyrinidae										
C	Captorhinidae										
C	Bolosauridae										
R	Enosuchidae										
P	Nyctiphuretidae										
PI	Caseidae										
PI	Varanopsidae										
T	Niaftasuchidae										
T	Nikkasauridae										
T	Eotitanosuchidae										
P	Lanthanosuchidae										
P	Nycteroleteridae										
P	Tokosauridae										
T	Rhopalodontidae										
B	Dissorophidae										
T	Titanosuchidae										
P	Rhipeosauridae										
B	Melosauridae										
B	Archeosauridae										
T	Phthinosuchidae										
P	Kotlasiidae										
P	Karpinskiosauridae										
T	Burnetidae										
T	Venyukoviidae										
T	Anteosauridae										
T	Syodontidae										
T	Pristerognathidae										
T	Ulemosauridae										
T	Deuterosauridae										
T	Microuraniidae										
P	Bradysauridae										
T	Ictidosuchidae										
T	Scalopsauridae										
T	Gorgonopidae										
T	Galeopidae										
T	Scylacosauridae										
T	Dicynodontidae										
T	Moschowahitsiidae										
R	Chroniosuchidae										
D	Protosauridae										
T	Cynodontia f.i.										
P	Pareiasauridae										
B	Dvinosauridae										
P	Procolophonidae										
T	Inostranceviidae										
T	Annatherapsididae										
T	Procynosuchidae										
T	Dviniidae										
T	Rubidgeidae										
T	Galesauridae										
P	Elginiidae										
MICROSAURIA fam.indet.											
T	Nanictidopidae										
T	Whaitsiidae										
D	Proterosuchidae										
R	Bystrowianidae										
B	Capitosauroidae										
B	Trematosauroidae										
D	Prolacertidae										
D	Rauisuchidae										
B	Tupilacosauridae										
B	Brachyopidae										
B	Plagiosauridae										
D	Erythrosuchidae										
B	Rhytidosteidae										
B	Lydekkerinidae										
D	Trilophosauridae										
D	Sphenodontidae										
D	Paliguaniidae										
T	Scalopognathidae										
T	Silphedestidae										
T	Lystrosauridae										

- обильно   
 - обычно   
 - редко   
 - единично

Рис. 2. Распределение семейств тетрапод в пермских и раннетриасовых фаунистических комплексах Восточной Евразии

разнообразием, крупными размерами и значительной специализацией форм, входящих в их состав. Предполагалось, что существование этого сложного, дифференцированного и процветающего сообщества повсеместно закончилось внезапным массовым вымиранием большинства, входивших в него, таксонов. Таким образом, позднепермское парейазаврово-дицинодонтово-горгонопиевое сообщество должно было резко смениться листвозаврово-протерозухидным, получившим глобальное распространение в раннем триасе.

Исходя из этого, важнейшими событиями в истории наземных фаун, маркирующими пермо-триасовую границу в континентальных отложениях, считались исчезновение парейазавров, дицинодонтид, горгонопий, других архаичных палеозойских групп и появление листвозавриды и протерозухид. В отношении структуры сообществ это означало смену коадаптивной пары хищник-жертва горгонопия-парейазавр на пару текодонт-дицинодонт, или протерозухид-листвозавриды. Реконструируемый подобным образом глобальный биотический кризис с одновременной резкой сменой наземных сообществ и массовым вымиранием позволяли предположить существование одной общей единовременной причины этих событий, в том числе, внешней и даже катастрофической. "Апокалипсис" на рубеже перми и триаса связывался с ударом очередного метеорита, трапповым магматизмом в Сибири, изменением состава атмосферы, понижением уровня Мирового океана, аридизацией и т.д. [Benton, 2003; Benton, Twitchett, 2003].

До сих пор на Восточно-Европейской платформе не были известны континентальные отложения самой терминальной перми, и считалось, что этому времени в геологической летописи соответствует длительный перерыв. В пятидесятые и шестидесятые годы XX века в г. Вязники Владимирской области и д. Пурлы Нижегородской области были открыты местонахождения с новой фауной позвоночных конца пермского периода. При последующем изучении оказалось, что это - наиболее молодой фаунистический комплекс позвоночных терминальной перми Восточной Европы, включающий древнейшего в мире архозавра [Сенников, 1995; Ивахненко и др., 1997]. В результате полевых исследований в последние годы в г. Вязники был открыт богатый и разнообразный комплекс, включающий рептилий, амфибий, рыб, насекомых, остракод, конхострак, двусторчатых моллюсков, а также растений (представленных как макроостатками, так и палиноморфами). Хотя изучение вязниковской фауны и флоры еще не окончено, уже ясно, что открыт уникальный континентальный биотический комплекс терминальной перми, по составу и по структуре сообщества переходный между пермскими и триасовыми [Сенников, 1995; Сенников, Голубев, 2006].

В чем же выражается своеобразие богатого и разнообразного вязниковского биотического комплекса? Среди четвероногих позвоночных в составе вязниковской фауны определены несколько видов амфибий и рептилий - брахиоподные лабиринтодонты *Dvinosaurus egregius* Shishkin, микрозавры *Microsauria* fam. indet., хронизухии *Bystrowiana permira* Vjuschkov и *Uralerpeton tverdochlebovae* Golubev, котлассиоморфы *Karpinskiosaurus* sp., элгинидные парарептилии *Obirkovia* sp., ранние текодонты *Archosaurus rossicus* Tatarinov, дицинодонты *Dicynodontidae* gen. indet., тероцефалы *Moschowhaitsia vjuschkovi* Tatarinov, *Hexacynodon purlensis* Tatarinov, *Malasaurus germanus*

*Tatarinov*, *Whaitsiidae* gen. indet., *Moschorhinidae* gen. indet. [Ивахненко и др., 1997; Сенников, Голубев, 2006, *Sennikov, Golubev*, 2006].

Вязниковский фаунистический комплекс существенно отличается от предшествующего соколковского. В Вязниках представлен более специализированный вид двинозавра. Для поздней перми Восточной Европы двинозавриды и котлассиоморфы - наиболее характерные группы амфибиотических тетрапод. В составе вязниковской фауны неожиданно появляются загадочные мелкие амфибии неясного систематического положения - микрозавры; в конце перми они уже представляли собой "живые ископаемые". Среди хронизухии в вязниковское время известны хронизухиды (уралерпетон), которые были широко распространены и ранее, в соколковское время. Однако появляется и новое семейство хронизухии - быстровианиды, продолжавшие затем свое существование в качестве редких реликтов в раннем и среднем триасе Восточной Европы. Существование реликтовых антракозавров - хронизухии - до конца среднего триаса, при вспышке численности и таксономического разнообразия в конце перми, является своеобразной и характерной чертой эндемизма восточноевропейской фауны тетрапод. В вязниковской фауне присутствуют небольшие своеобразные парарептилии элгиниды, которые вообще крайне редки и в качестве единичных находок известны из более ранних горизонтов поздней перми Восточной Европы, а также из терминальной перми Шотландии и Марокко. Весьма важным изменением состава фауны тетрапод при переходе от соколковского к вязниковскому этапу развития было исчезновение наиболее характерных, доминирующих форм соколковского времени: крупных растительноядных парарептилий - типичных парейазавров (скутозавров) и хищных зверообразных рептилий - горгонопий. Дицинодонты представлены дицинодонтидами; листвозавры в составе вязниковского комплекса не обнаружены. Во всем мире первые примитивные архозавры из группы текодонтов известны только с начала триаса, и только в вязниковском комплексе терминальной перми Восточной Европы появляются самые древние достоверные их представители (рис.2). Таким образом, в вязниковское время кардинально изменилась структура трофических связей - позднепермское парейазаврово-дицинодонтово-горгонопиевое сообщество сменилось текодонтово-дицинодонтовым, сходным с триасовыми.

Рыбы представлены разнообразными палеонисками, в том числе *Geryonichthys* (?) sp., *Mutovinia Stella* Minich, *M. sennikovi*, *Toyemia blumentalis* A.Minich, *Toyemia* sp., *Isadia* (?) sp., *Varialepis* (?) sp., а также хрящевыми ганоидами *Saurichtys* sp. и гиבודонными акулами *Xenosynechodus* sp., *Sphenacanthus* sp., *Hybodus* sp. Если палеониски из Вязников типичны для вятского горизонта верхней перми, то заурихтисы и акулы характерны для более молодых триасовых отложений Европейской России.

Находки насекомых в Вязниках пока немногочисленны. Здесь встречены тараканы, как и во всех верхнеказанских и татарских местонахождениях Европейской России. Тараканосверчки рода *Chauliodites*, обнаруженные в Вязниках, обычны в первой половине триаса, изредка попадают и в верхнетатарских отложениях Европейской России. *Lophioneuridae*, группа переходная от сеноедов к трипсам, представлены формой, близкой к описанным из терминальной перми Австралии. Вероятно, вязниковский комплекс насекомых

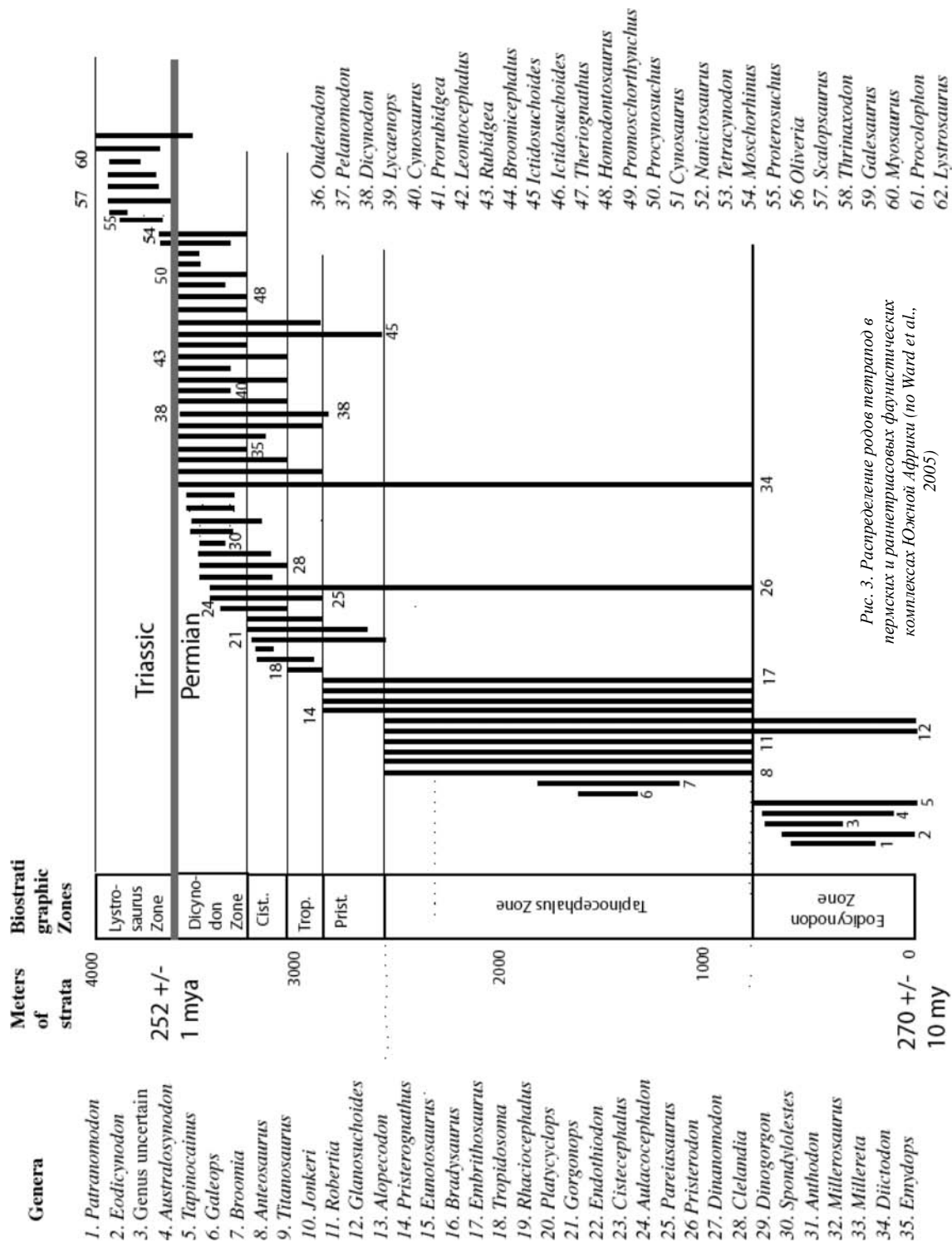


Рис. 3. Распределение родов тетрапод в пермских и раннетриасовых фаунистических комплексах Южной Африки (по Ward et al., 2005)

самый молодой среди известных нам татарских комплексов (но древнее комплекса из местонахождения Недуброво, где доминируют томии) и близок к границе перми и триаса.

Остракоды представлены (по определению И.И. Молоствовской) следующими формами: *Clinocypris* cf. *elongata* Schneider, *Clinocypris* sp., *Darwinula* (?) *sima* Mishina, *D.* (?) *accuminata* Belousova, *D.* (?) *regia* Mishina, *D.* (?) *abscondita* Mishina, *Darwinuloides* ex gr. *svijazhicus* Sharapova, *Gerdalia* ex gr. *rixosa* Mishina, *G.* cf. *triassiana* Belousova, *G.* ex gr. *analoga* Starozhilova, *G. wetlugensis* Belousova, *Gerdalia* sp., *Marginella* (?) sp., *Nerechitina* cf. *plana* Mishina, *Suchonella* cf. *posttypica* Starozhilova, *S.* ex

gr. *typica* Spizharskyi, *Suchonellina bulloida* (Mishina), *S.* cf. *anjungensis* (Mishina), *S.* ex gr. *anjungensis* (Mishina), *S. dispinosa* (Mishina), *S.* ex gr. *dispinosa* (Mishina), *S.* ex gr. *trapezoida* (Sharapova), *S. perelubica* (Starozhilova) (= *S. alija* (Mishina)), *S. pseudoinornata* (Belousova) (= *S. postparallela* (Mishina)), *Wjatkellina* (?) *pseudoobliqua* (Belousova), *W. fragilina* (Belousova), *W. vladimirinae* (Belousova), *W. cf. vladimirinae* (Belousova). Ассоциация остракоид имеет триасовый облик с присутствием пермских (вятских) элементов. По мнению И.И. Молоствовской, вполне вероятно, что эта ассоциация существовала несколько раньше раннетриасового

зонального комплекса *Darwinula mera* — *Gerdalia variabilis*, выделенного Е.М. Мишиной.

Конхостраки представлены (определение Н.И. Новожилова) двумя семействами: Limnadiorpeidae (новый род) и Lioestheriidae (*Sphaerestheria* sp. nov., *Pseudestheria suchonensis* Novojilov, *Pseudestheria* sp. nov. 1, *Pseudestheria* sp. nov. 2, *Loxomicroglypta* sp. nov., *Concherisma* sp. nov.). По мнению этого исследователя, данный комплекс конхострак указывает на его позднепермский (татарский) возраст.

Двустворчатые моллюски в Вязниках представлены

### Eastern Europe

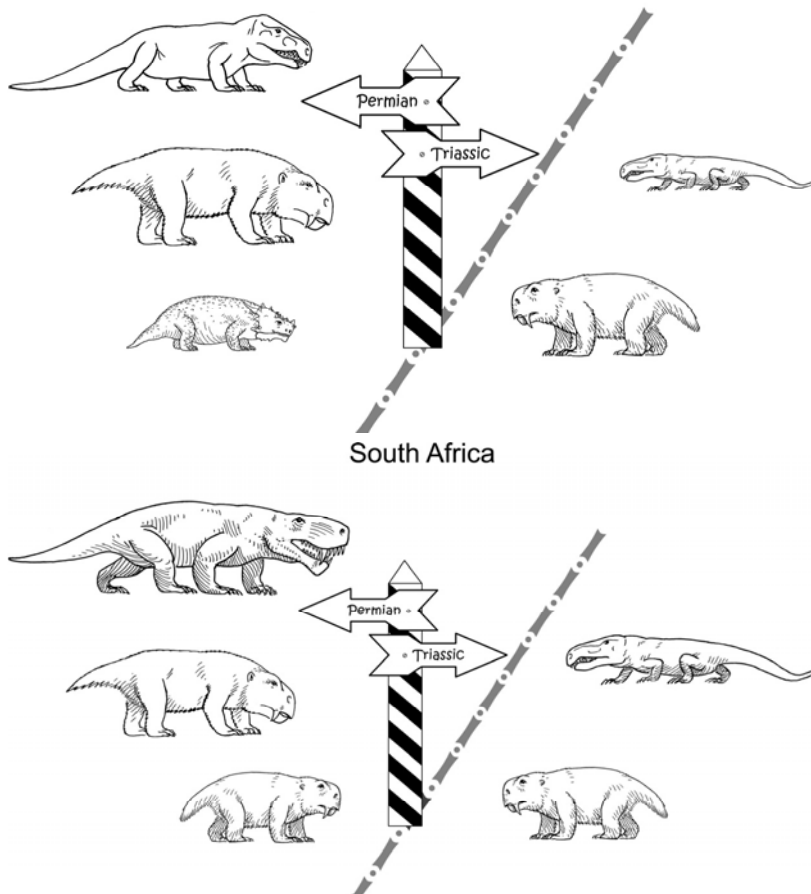


Рис. 4. Различия в составе пограничных комплексов тетрапод Восточной Европы и Южной Африки

Восточная Европа: терминальная пермь (слева, сверху вниз) - протеразухидный текодонт, дицинодонтид, элзиди; начало триаса (справа, сверху вниз) - протерозухид, листрозаврид. Южная Африка: терминальная пермь (слева, сверху вниз) - горгонопс, дицинодонтид, листрозаврид; начало триаса (справа, сверху вниз) - протерозухид, листрозаврид.

*Palaeomutela oleniana* Amalitzky, *Palaeomutela plana* Amalitzky, *Palaeomutela* aff. *plana* Amalitzky, *Palaeomutela* cf. *solemyaeformis* (Netschajew), *Palaeomutela* (?) *concavocarinata* (Netschajew), *Palaeomutela* sp. (определение В.В.Силантьева), в целом, характерны для вятского горизонта верхней перми Восточно-Европейской платформ.

Макрофоссилии растений отличаются хорошей сохранностью. Среди них доминируют остатки пельтаспермовых птеридоспермов: *Pursongia meyenii* Naugolnykh, *Vjaznikopteris rigida* Naugolnykh и *Peltaspermit capitatum* Naugolnykh. Также встречены папоротники *Prynadaeopteris* (?) sp., членистостебельные *Neocalamites* cf. *mansfeldicus* Weigelt, гинкговые *Stiphorus ovatum* Naugolnykh, *Sphenobaiera* sp. nov. и хвойные

*Ullmannia* cf. *frumentaria* Goepfert. Вязниковская флора отличается большим своеобразием, отличается от татариновой и других известных позднепермских восточноевропейских флор, в её составе присутствует значительное количество цехштейновых (западноевропейских) элементов. Эта макрофлора, очевидно, является наиболее поздней в перми Восточной Европы, при этом имеются указания на её переходный к триасу характер [Наугольных, 2006, а, б].

Вязниковский палинокомплекс оказался сходным с моломским из терминальных слоев вятского горизонта и переходным от пермских к триасовым. В составе вязниковского комплекса представлены споры *Calamospora* sp., *Punctatisporites* sp., *Lophotriletes novicus* Singh, *Retusotriletes* sp., *Apiculatisporis* sp. cf. *A. cornutus* Hoeg & Bose, *Apiculatisporis* sp., ? *Retitrisporites* sp., *Laevigatosporites*, *Limatulasporites fossulatus* Helby & Foster, *Kraeuselisporites* sp., пыльца *Alisporites splendens* Foster, *Vitreisporites signatus* Leschik, *Klausipollenites schaubergeri* Jansonius, *Klausipollenites* sp. cf. *K. staplinii* Jansonius, *Platysaccus insignis* Ouyang & Utting, *Falcisporites* sp., и *Potoniesporites*-подобными пыльцевыми зёрнами, *Scutasporites* sp. cf. *S. unicus* Klaus, *Lueckisporites virkkiae* Clarke, *Protohaploxypinus* sp., ? *Lunatisporites* sp., *Vittatina connectivalis* Waryukhina, *Ephedripites* sp., *Cycadopites* sp. cf. *C. follicularis* Wilson & Webster., водоросли *Actinastrum* (= *Syndesmorion*) *stellatum* Fijalkowska, *Reduviasporonites chalastus* (= *Tympanicysta stoschiana* Balme), *Quadrисporites* sp., *Botryococcus* sp. cf. *B. braunii* Kutzing, *Veryhachium* sp., *Leiosphaeridia* sp. [Афонин, 2005]. Смена палинокомплексов на границе палеозоя и мезозоя в Восточной Европе происходила постепенно и началась задолго до конца перми. Кардинальная смена пришлась именно на вязниковский (моломский) этап, палинокомплекс которого имеет совершенно обновлённый таксономический состав, по своему составу более сходный с триасовыми, чем с пермскими [Афонин, 2005; Ярошенко, 2005].

Новые данные по пограничным континентальным разрезам других континентов также демонстрируют сложность и многоступенчатость перехода от пермских к триасовым биотам [Retallack et al., 2003, 2006; Smith, Botha, 2005; Ward et al., 2005]. Древнейшие листрозавры были обнаружены совместно с дицинодонтидами в терминальной перми (формация Гуоидикин) Синьцзяна (северо-западный Китай). В терминальной перми (верхи зоны *Dicynodon*) в Южной Африке имеет место та же ситуация - древнейшие листрозавры сосуществовали с последними дицинодонтидами. Горгонопии дожили в Южной Африке до конца перми, но парейазавры исчезли несколько раньше. И в Южной Африке, и в Китае древнейшие архозавры — протерозухиды появляются только в низах триаса (рис. 3).

Таким образом, смена наиболее важных групп позвоночных на рубеже перми и триаса происходила на разных континентах не одновременно, что было связано, вероятно, с эндемичными особенностями развития отдельных их групп, наземных сообществ в целом, а также с различиями во внешних, абиотических условиях. В то же время, в истории континентальной биоты в самом конце перми и в Восточной Европе, и в Южной Африке, и в Китае (Синцзяне) намечается особый, переходный этап, когда начинают исчезать некоторые пермские группы и отдельные таксоны, появляются представители новых, триасовых групп, а также появляются короткоживущие таксоны в составе этих комплексов. Наиболее четко выражен такой переходный этап - вязниковский комплекс именно в Восточной Европе, где вся структура наземного сообщества сменяется с пермской на триасовую. Последний, вязниковский этап в пермской истории наземной биоты на Восточно-Европейской платформе, в отличие от Южной Африки, и Китая, характеризуется присутствием эндемичных брахиоподных лабиринтодонтов (двинозаврид), котлассиоморф и элгинидных парарептилий, расцветом эндемичных реликтовых антракозавров - хронизоухий, наличием реликтовых микрозавров, отсутствием горгонопий и листрозавров и, что самое главное, появлением древнейших архозавров - протерозухид. Исчезновение типичных парейазавров до конца перми - общая особенность Южной Африки и Восточной Европы, хотя пути эволюции данной группы на одном и на другом континенте резко отличались. Более позднее - в самом начале раннего триаса - появление листрозаврид и отсутствие короткого периода их сосуществования с дицинодонтидами в самом конце перми - важная отличительная черта перехода от перми к триасу в Восточной Европе по сравнению с Южной Африкой и Китаем. В самом начале раннего триаса фауна позвоночных Восточной Европы характеризовалась первым появлением, но, в то же время, крайней редкостью листрозавров, что не похоже на ситуацию в Южной Африке и в Китае, где эти дицинодонты были массовыми формами наземного сообщества. Но наиболее важным отличием перехода от перми к триасу в Восточной Европе по сравнению с Южной Африкой была более ранняя, имевшая место уже в терминальной перми, смена горгонопий на архозавров, то есть смена доминирующих хищников, обусловившая кардинальную смену структуры сообщества (рис. 4).

Такой сложный, многоступенчатый, мозаичный характер смены биоты на рубеже перми и триаса, к тому же имеющий различия, эндемичные особенности на разных континентах мог быть обусловлен только преимущественно внутренними, биотическими и биоценоотическими закономерностями, что подтверждается и длительной предысторией и последствием кризисных явлений на рубеже палеозойской и мезозойской эр. Внешние, абиотические факторы, тем более кратковременные, могли послужить лишь поводом, «спусковым механизмом» для углубления биотического кризиса, но не постоянным, направляющим фактором этого процесса. При наличии общих, глобальных закономерностей развития экологического кризиса и смены палеозойской биоты на мезозойскую неравномерность, асинхронность, местные отличия в протекании этого процесса на разных континентах исключают, на наш взгляд, возможность глобального единовременного «апокалипсиса» на рубеже двух эр.

*Работа подготовлена при поддержке грантов: РФФИ №№ 05-05-65146, 06-05-39015, 07-05-00069, 07-04-00907; Комплексной программы Президиума РАН №18 «Происхождение и эволюция биосферы», подпрограмма II; гранта Президента РФ для Ведущей научной школы НШ-6228.2006.4.*

#### Литература

1. *Афонин С.А.* Позднепермский палинологический комплекс окрестностей г. Вязники: стратиграфическое и палеоэкологическое значение. XI Всероссийская палинологическая конференция «Палинология: теория и практика». Материалы конференции 27 сентября - 1 октября 2005 г. Палеонтологический институт РАН: Москва. 2005. С.13-14.
2. *Ивахненко М.Ф., Голубев В.К., Губин Ю.М., Каландадзе Н.Н., Новиков И.В., Сенников А.Г., Раутиан А.С.* Пермские и триасовые тетраподы Восточной Европы. (Тр. Палеонтол. ин-та РАН. Т.268.) М.: ГебС. 1997. 216 с.
3. *Наугольных С.В.* Флора в преддверии пермо-триасового кризиса // Природа. 2006а. № 7. С. 49-58.
4. *Наугольных С.В.* Вязниковская флора и природа пермо-триасового вымирания // Причинно-следственные связи и факторы глобальных биосферных перестроек в фанерозое. Отв. ред. М.А.Ахметьев, А.Б.Герман. (Труды Геологического института. Вып.580.) М.: Геос. 2006б. С. 42-71.
5. *Невеская Л.А.* Пермо-триасовый и мел-палеогеновый кризисы биоты: различие и сходство. Экосистемные перестройки и эволюция биосферы. Вып.6. Ред. И.С.Барсков, Т.Б.Леонова, А.Г.Пономаренко. М.: ПИН РАН. 2004. С.51-56.
6. *Сенников А.Г.* Ранние текодонты Восточной Европы. (Тр. Палеонтол. ин-та РАН. Т.263.) М.: Наука. 1995. 142 с.
7. *Сенников А.Г.* Глобальный биотический кризис на границе перми и триаса: его характер и последствия. Доклады Всероссийского совещания «Структура и статус Восточно-Европейской стратиграфической шкалы пермской системы, усовершенствование ярусного расчленения верхнего отдела пермской системы общей стратиграфической шкалы» Казань, 14-15 июля 2004 г. Под ред. В.К.Голубева. Казань: Казанский государственный университет. 2004. С.60-63.
8. *Сенников А.Г., Голубев В.К.* Вязниковская фауна: черты экологического кризиса. Природа. 2006. № 7. С. 39-48.
9. *Ярошенко О.П.* Палинофлористическая перестройка на границе перми и триаса (на примере палинокомплексов Восточно-Европейской платформы). Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2005. Т. 13. № 4. С.78-85.
10. *Benton M.J.* When life nearly died. London: Thames & Hudson. 2003. 336 p.
11. *Benton M.J., Twitchett R. J.* How to kill (almost) all life: the end-Permian extinction event. Trends in Ecology and Evolution. 2003. V. 18. P. 358-365.
12. *Retallack G.J., Smith R.M.H. and Ward P.D.* Vertebrate extinction across Permian-Triassic boundary in Karoo Basin, South Africa. Geological Society of America Bulletin. 2003. V. 115. No. 9. P. 1133-1152.
13. *Retallack G.J., Metzger C.A., Greaver T., Jahren A.H., Smith R.M.H. and Sheldon N.D.* Middle-Late Permian mass extinction on land. Geological Society of America Bulletin. 2006. V. 118. No. 11-12. P. 1398-1411.
14. *Sennikov A.G., Golubev V.K.* Vyazniki biotic assemblage of the terminal Permian. Paleontological Journal. 2006. V.40. Suppl.4. P. S475-S481.
15. *Smith R., Botha J.* The recovery of terrestrial vertebrate diversity in the South African Karoo Basin after the end-Permian extinction. Comptes Rendus Palevol. 2005. V. 4. N. 6-7. P.555-568.

16. Ward P. D., Botha J., Buick R., de Kock M. O., Erwin D. H., Garrison G. H., Kirschvink J. L., Smith R. Abrupt and gradual

extinction among Late Permian land vertebrates in the Karoo basin, South Africa. *Science*. 2005. V. 307. P. 709-714.



# ВЕРХНИЙ ПАЛЕОЗОЙ РОССИИ: СТРАТИГРАФИЯ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ

*МАТЕРИАЛЫ  
ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ*



КАЗАНЬ - 2007

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
МИНИСТЕРСТВО ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН  
МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ РОССИИ

***ВЕРХНИЙ ПАЛЕОЗОЙ РОССИИ:  
СТРАТИГРАФИЯ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ***

*Материалы Всероссийской конференции, посвященной памяти  
профессора Вячеслава Георгиевича Халымбаджи*

*25-27 сентября 2007 г.*



КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАЗАНЬ, 2007

УДК 551.73/.83

ББК 26.33+ 26.89 (2 Рос)

ISBN-5-7497-0033-X

**Верхний палеозой России: стратиграфия и палеогеография.** Материалы Всероссийской конференции, 25-27 сентября 2007 г., Казань: Казанский государственный университет

Сборник содержит материалы Всероссийской научной конференции «Верхний палеозой России: стратиграфия и палеогеография», посвященной памяти профессора КГУ Вячеслава Георгиевича Халымбаджи.

*При поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант 07-05-06080-2, Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан*

Ответственные редакторы: В.В.Силантьев, Г.М.Сунгатуллина

Редколлегия: А.С. Борисов, Б.В. Буров, В.С. Губарева,  
Р.Х. Сунгатуллин, Г.В.Котляр

Материалы публикуются в авторской редакции.  
Техническое редактирование выполнено Г.М. Сунгатуллиной

ISBN-5-7497-0033-X