

The UK-Russian Permo-Triassic Boundary Project

Newsletter for participants, Number 1 (May 2008)

Major objectives

Key aims of the project are as follows (from the 2005 NERC application):

1. How do the timings and patterns of extinction on land compare with those in the sea? What were the global rates for loss of life on land, and how do these compare with the scale of the marine crisis?
 2. Can the end-Guadalupian and PTB events be distinguished on land?
 3. In each case, were there associated climatic changes (in temperature, CO₂ etc.), as indicated by oxygen and carbon isotopes? Do the isotope curves match those from South Africa, and from marine sections, thus implying a truly global-scale change?
 4. What were the local environmental changes as indicated by sedimentology? Is there any change in the distribution and type of paleosols? Is there any evidence for global warming (e.g. aridity, desertification)? Is there any evidence for the proposed massive plant die-off and soil stripping at the beginning of the Triassic?
 5. How did life on land respond to the two crises? What was the pattern of ecosystem collapse? Is there evidence for ecological or taxonomic selectivity? How does the pattern in Russia compare with South Africa?
 6. What was the nature and timing of the post-extinction recovery through the Early and Mid Triassic, in terms of rebuilding total diversity and rebuilding ecosystems? How do the Russian data compare to South Africa and the marine realm?
2. Может конец-Guadalupian и события РТВ отличаться на земле?
 3. В каждом случае, были там связанные изменения климата (в температуре, CO₂ и т.д.), как обозначено кислородом и углеродистыми изотопами? Кривые изотопа соответствуют тем из Южной Африки, и из морских секций, таким образом подразумевая действительно изменение глобального масштаба?
 4. Что местные экологические изменения были как обозначены седиментологией? Есть ли какое-нибудь изменение в распределении и типе палеосоль? Есть ли какое-нибудь свидетельство для глобального потепления (например засухливость, опустынивание)? Есть ли какое-нибудь свидетельство для предложенного массивного вымирания завода и демонтажа почвы в начале Триасового периода?
 5. Как сделал жизнь на земле отвечает на эти два кризиса? Каков был образцом краха экосистемы? Есть ли свидетельство для экологической или таксономической селективности? Как делает образец в России сравнивается с Южной Африкой?
 6. Какова был природой и выбором времени восстановления постисчезновения через Ранний Триасовый период и Середину Триасового периода, в терминах восстановления полного разнообразия и восстановления экосистем? Как российские данные сравниваются с Южной Африкой и морским царством?

In our various endeavours, I hope we can tackle some of these issues in the next two years.

Mike Benton (Bristol, May 7th, 2008)

Главные цели

Ключа целей проекта - следующим образом (от 2005 заявления NERC):

1. Как делают выборы времени и образцы исчезновения на земле сравниваются с теми в море? Каковы были глобальными нормами за потерю жизни на земле, и как они сравниваются с масштабом морского кризиса?

В наших различных попытках, я надеюсь, что мы можем заняться некоторыми из этих проблем за следующие два года.

Magnetostratigraphy

Following extensive palaeomagnetic sampling of five sections around Orenburg during the 2006 Joint Expedition, Graeme Taylor, shown in heroic pose with his rock drill (below), and geophysics student Chris Tucker, both at the University of Plymouth, have completed a paper for *Earth & Planetary Science Letters* that proves what we already know – but something that is not accepted uniformly by the international community, that the Tatarian is Late Permian. Recall that Gradstein *et al.* (2004) *A Geologic Time Scale* (Cambridge), the international standard, classifies the Russian

Ufimian to Tatarian as *all* Guadalupian, i.e. Middle Permian.



"Magnetostatigraphy of Permian-Triassic boundary sequences in the Cis-Urals, Russia: No evidence for a major temporal hiatus."

Graeme K. Taylor¹, Christopher Tucker¹, Richard J. Twitchett¹, Timothy Kearsley¹, Michael J. Benton², Andrew J. Newell³, Mikhail V. Surkov⁴ and Valentin P. Tverdokhlebov⁴

Abstract

A total of five sections spanning the Permian-Triassic Boundary (PTB) of the SE Urals in the Orenburg region of Russia have been studied for magnetostatigraphic purposes. The Upper Permian and Lower Triassic of this region have a well documented vertebrate fauna whose evolution has a significant bearing on our understanding of the PTB mass extinction event. However serious doubts have arisen about correlation of the Russian strata, the Tatarian stage in particular, with the Upper Permian globally and it has even been suggested that the Upper Permian in Russia is marked by a 9-10 Ma stratigraphic gap. Our palaeomagnetic data yield a distinct series of polarity zones that leads to clear local and regional correlation and a straightforward correlation with a recently compiled global magnetostatigraphic record. On the basis of this correlation the sampled sections span the upper Guadalupian to Griesbachian stages without any obvious break. Anomalies in the magnetic inclination are consistent with

sediment compaction (inclination shallowing, a common phenomena of red beds) but declination anomalies between these sites and elsewhere in Russia may suggest localised vertical axes rotations.

После обширного осуществления выборки palaeomagnetic пяти секций вокруг Оренбурга в течение 2006 Объединенной Экспедиции, Граем Тэйлор, показанный в героической позе с его тренировкой скалы (ниже), и студентом геофизики Крис Такером, и в Университете Плимута, закончил бумагу для Земных и Планетарных Писем Науки, которая доказывает то, что мы уже знаем - но кое-что, что не признан однородно международным сообществом, что Татарское поздно Пермское. Помните, что Gradstein и др. (2004) Геологический Масштаб Времени (Кембридж), международный стандарт, классифицирует российский Ufimian к Татарскому как весь Guadalupian, то есть Пермская Середина.

"Magnetostatigraphy Пермских-триасовых граничных последовательностей в Урале СНГ, Россия: Никакое свидетельство для главной временной паузы."

Резюме

В общей сложности пять секций, охватывающих Пермскую-триасовую Границу (РТВ) Урала SE в Оренбургской области России было изучено в magnetostatigraphic целях. Верхний Пермский и Более низкий Триасовый период этой области имеет хорошо зарегистрированную позвоночную фауну, развитие которой имеет существенное опирание на наше понимание массового опирание на наше понимание массового случая исчезновения РТВ. Однако серьезные сомнения возникли о корреляции российских страт, Татарской стадии в частности с Верхним Пермским глобально, и даже предложено, что Верхнее Пермское в России отмечено 9-10 мамами стратиграфический промежуток. Наши palaeomagnetic данные приводят к отличному ряду зон полярности, который ведет, чтобы очистить местную и региональную корреляцию и прямую корреляцию с недавно собранным глобальным отчетом magnetostatigraphic. На основе этой корреляции выбранные секции охватывают верхний Guadalupian к стадиям Griesbachian без любого очевидного перерыва. Аномалии в магнитной склонности совместимы с уплотнением осадка (склонность shallowing, общие явления красных кроватей), но аномалии наклона между этими участками и в другом месте в России могут предложить локализованные вертикальные вращения топоров.

Isotopes, paleosols and climate

The Permian/Triassic (P/Tr) boundary is widely assumed to have been a time of extreme environmental upheaval and change. A possible record of this is a notable negative anomaly in both stable $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{18}\text{O}$ isotope records at or near the P/Tr boundary recorded in multiple marine and terrestrial sections around the globe. In the terrestrial realm, this anomaly has been reported from the Transantarctic Mountains in Antarctica, the Karoo Basin in South Africa, Australia, India and Madagascar, which has been linked to several extinction mechanisms including the Siberian Traps and mass methane release. However these sections are all from southern palaeolatitudes.

The Permian - Triassic terrestrial sedimentary record of the South Urals, in Russia, was situated in the northern palaeolatitudes and contains many vertisol palaeosol horizons. These horizons include pedogenic carbonates at different stages of development, both above and below the P/Tr boundary. Analyses of the $\delta^{13}\text{C}_{\text{carb}}$ and $\delta^{18}\text{O}_{\text{carb}}$ signatures of these pedogenic carbonates have revealed a number of negative excursions in $\delta^{13}\text{C}_{\text{carb}}$ and $\delta^{18}\text{O}_{\text{carb}}$ in the Late Permian, including a negative excursion that begins in the latest Permian and continues into the Early Triassic. Associated with these excursions are indicators of increasing aridity, including pedogenic dolomite, which suggest a dramatic change in climate. Modelling work is underway to convert these isotope data into estimates of palaeotemperature and palaeo- pCO_2 ; the first time this has been attempted for the P-Tr record of the northern hemisphere. These data are being used to shed new light on the size, timing and possible cause of the negative excursions in northern palaeolatitudes.



This work forms Tim Kearsey's PhD thesis (Tim looking far-seeing and intelligent, above), which is currently being written up (due for submission in early 2009). Aspects of the work have been presented at a number of national and international conferences and several publications on isotopes, climate and paleosol changes are expected over the next 6-12 months.

Изотопы, палеосоль и климат

Пермская/Триасовая граница (P/Tr), как широко предполагают, были временем чрезвычайного экологического переворота и изменения. Возможный отчет этого - известная отрицательная аномалия и в устойчивом $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{18}\text{O}$ изотоп делает запись в или около границы P/Tr, зарегистрированной в многократных морских и земных секциях вокруг земного шара. В земном царстве, об этой аномалии сообщили из Трансантарктических гор в Антарктиде, Бассейн Кароо в Южной Африке, Австралии, Индии и Мадагаскаре, который был связан с несколькими механизмами исчезновения, включая сибирские Западные и массовый выпуск метана. Однако эти секции - все от южного palaeolatitudes.

Пермское - Триасовый земной осадочный отчет Южного Урала, в России, был расположен в северном palaeolatitudes и содержит много vertisol palaeosol горизонты. Эти горизонты включают pedogenic карбонаты в различные стадии развития, и выше и ниже границы P/Tr. Исследования $\delta^{13}\text{C}_{\text{carb}}$ и $\delta^{18}\text{O}_{\text{carb}}$ подписи этих pedogenic карбонатов показали множество отрицательных экскурсий в $\delta^{13}\text{C}_{\text{carb}}$ и $\delta^{18}\text{O}_{\text{carb}}$ в Последнем Пермском, включая отрицательную экскурсию, которая начинается в последнем Пермском и продолжается в Ранний Триасовый период. Связаны с этими экскурсиями индикаторы увеличивающейся засушливости, включая pedogenic доломит, которые предлагают драматическое изменение в климате. Моделирование работы в стадии реализации, чтобы преобразовать эти данные изотопа в оценки palaeotemperature и палео- pCO_2 ; в первый раз это было предпринято для отчета P-Tr северного полушария. Эти данные используются, чтобы пролить новый свет на размер, рассчитывая и возможную причину отрицательных экскурсий в северном palaeolatitudes.

Эта работа формирует диссертацию Тима Керсея (Тим, выглядящий дальновидным и интеллектуальным, выше), который в

настоящее время пишется (должный для подачи в начале 2009). Аспекты работы были представлены на множестве национальных и международных конференций и нескольких публикациях по изотопам, климат и изменения палеосоль ожидаются за следующие 6-12 месяцев.

Sedimentology

Valentin Tverdokhlebov and Galina Tverdokhlebova identify two key issues for study:

1. The history of the crisis events, and their association with the accumulation of red continental formations after the marine Early Kazanian transgression. This study may trace changes of character of sedimentogenesis, fauna, flora, isotope composition of C and O from normal-marine Early Kazanian conditions to just after the P/T crisis in complete sections in the Cis-Urals.

2. Study of the post-crisis stage, by detailed study of Early and Middle Triassic sections. Paleontologically well-founded Middle Triassic is situated only in Cis-Urals European Russia. It might be possible to use isotopes in carbonates to correlate from the Russian Lower and Middle Triassic to Central Europe.

They note also that the "Putaytino" section is situated across the PTB on the Upper Vyatka River and may be of interest. Here the PTB contact is exposed and the basal Triassic part contains conchostracans and ostracods. The Severodvinian and Vyatkian horizons are exposed below.

Near the city Kotelnich' on the Vyatka river the section is important too. The largest "cemetery" of tetrapods specifically Pareiasauria is situated here. Vyatkian ostracods occur through the whole section. Triassic ostracods were found at the very top of the section. The age of the 40- m thick rocks, exposed along 10 km have been debatable to the present time. We recognized aeolian sands in the middle part of the section, which may evidence of a rise in aridity.

Седиментология

Валентин Твердохлебов и Галина Твердохлебова идентифицируют два ключевых вопроса для исследования:

1. История кризисных событий, и их ассоциации с накоплением красных континентальных формирований после моряка Рано нарушение Kazanian. Это исследование может проследить изменения характера sedimentogenesis, фауны, флоры,

состав изотопа С и О от нормального моряка Рано условия Kazanian к только после кризиса Р/Т в полных секциях в Урале СНГ.

2. Исследование посткризисной стадии, детальным исследованием Ранних и Средних Триасовых секций. Paleontologically обоснованный Средний Триасовый период расположен только в Уральской СНГ европейской России. Могло бы быть возможно использовать изотопы в карбонатах, чтобы коррелировать от русского Нижне и Среднего Триасового периода к Центральной Европе.

Они отмечают также, что секция "Putaytino" расположена поперек РТВ на Верхней Вятской Реке и может представлять интерес. Здесь контакт РТВ выставлен, и основная Триасовая часть содержит conchostracans и ostracods. Severodvinian и Vyatkian horizons выставлены ниже.

Около города Kotelnich' на Вятской реке секция важна также. Наибольшее "кладбище" четвероногих животных определено Pareiasauria расположено здесь. Vyatkian ostracods происходят через целую секцию. Триасовый период ostracods был найден в очень главной из секции. Возраст скал 40-м. толщиной, выставленных по 10 км был спорен к настоящему времени. Мы признали эолийские пески в средней части секции, которая может свидетельствовать из повышения засушливости.

Andy Newell (BGS) proposes to devote most of June 2008 to working on two proposed papers, stemming from earlier fieldwork.

1. Fluvial-aeolian sedimentation in the early Triassic of the Buzuluk depression. Basic sedimentology paper but we actually have some nice sections, photographs and long-distance correlations acquired during our long trek to Buzuluk. Interest may lie in climatic instability in the Early Triassic. Also the documentation of high-porosity Triassic aeolian sandstones from the Orenburg region might interest the petroleum community.

2. Enhanced calcic-palaeosol development on the flanks of salt domes. Using the Sambullak section where the calcretes are few and thin (basin-centre) and the Tuyembetka sections with those spectacular calcretes (sits on top of a salt dome). Simple, short but interesting paper. Hopefully Tim can provide a short summary of calcrete development with a couple of photomicrographs and we can use VPT's excellent structural mapping of the dome. The structure can also be nicely shown on the terrain model. This will be

especially good if the palaeomag. can link the sections.



Dr Newell demonstrating his use of high-tech equipment in Korolki Ravine, 2006. *Доктор Ньюелл, демонстрирующий его использование оборудования на основе высоких технологий в Ущелье Korolki, 2006.*

Энди Ньюелл (BGS) предлагает посвятить большинство июня 2008 к воздействию на две предложенных бумаги, происходя от более ранних полевых исследований.

1. Речное-эолийское отложение осадка в раннем Триасовом периоде депрессии Vuzuluk. Основная бумага седиментологии, но мы фактически имеем некоторые хорошие секции, фотографии и дальние корреляции, приобретенные в течение нашего длинного похода к Vuzuluk. Интерес может лечь в климатической неустойчивости в Раннем Триасовом периоде. Также документация Триасового периода высокой пористости эолийские песчаники от Оренбургской области могла бы заинтересовать нефтяное сообщество.

2. Расширенное известковое-palaeosol развитие на флангах куполов соли. Используя секцию Sambullak, где calcretes - немногие и тонкий (центр бассейна) и секции Tuymbetka с теми захватывающими calcretes (сидит на вершине купола соли). Простая, короткая, но интересная бумага., мы надеемся, Тим может предоставить короткому резюме calcrete развития с несколькими микрфотоснимками, и мы можем использовать превосходную структурную картографию VPT купола. Структуру можно также приятно показать на модели ландшафта. Это будет особенно хорошо, если palaeomag. может связать секции.

Numerical palaeobiology

Marcello Ruta, Postdoc employed in Bristol on the NERC grant, offers a brief list of projects he is working on. *Марчелло Рута, Постдоктор использовал в Бристоле на предоставлении NERC, предлагает краткий список проектов, на которые он воздействует.*

1. *Temnospondyl supertree* (Ruta *et al.* *Proceedings B*, Dec. 2007)

This paper collates phylogenetic information for the largest group of early 'amphibians' - the temnospondyls-, using published phylogenies to arrive at a supertree of the majority of described genera and species. The supertree is used to analyze the temporal distribution of significant (or otherwise) changes in net speciation rates across the history of the group, with special reference on the Permo-Triassic boundary. Net diversification rates bracket narrowly the extinction event, and are dotted along the Permian history of the group. The group diversified extensively immediately before the extinction event, and waves of speciation occurred immediately after, testifying to the possible occurrence of geographic selectivity in the extinction, whereby a geographically well delimited cluster of families (present in South Africa) possibly initiated the post-Palaeozoic radiation of the entire group.

Эта бумага сопоставляет филогенетическую информацию для наибольшей группы ранних 'амфибий' - temnospondyls-, используя изданные филогении, чтобы достигнуть супердерева большинства описанных родов и разновидностей. Супердерево используется, чтобы проанализировать временное распределение существенных (или иначе) изменения в чистых нормах видообразования поперек истории группы, со специальной ссылкой на границе Permo-Triassic. Чистая скобка норм разнообразия узко случай исчезновения, и пунктирна по Пермской истории группы. Группа, разнообразная экстенсивно немедленно перед случаем исчезновения, и волнами видообразования произошла немедленно после, свидетельствуя о возможном возникновении географической селективности в исчезновении, посредством чего географически хорошо разграниченная группа семей (подарок в Южной Африке) возможно начала постпалеозойскую радиацию всей группы.

2. *Effects of sampling size and tree shape on faunal turnover* (Ruta and Benton, *Palaeontology*, in press)

This paper sets out to establish the impact of taxonomic rank, taxonomic sample size and phylogenetic topology on rates of origination/extinction, faunal turnover, and extinction intensity in primitive amphibians. Major conclusions from this study are as follows: 1) the

impact of the Permian extinction on temnospondyl diversification is less dramatic when inferred diversity (i.e. observed stratigraphic occurrences plus extrapolated portions of diversity deriving from tree geometry) is examined; thus, there is an increase of more than 55% in observed family diversity across the Permo-Triassic boundary, but only a little more than 6% when inferred diversity is considered; 2) pre-extinction diversity levels are achieved again in the late Early Triassic or early Middle Triassic, depending upon the use of observed or inferred diversity; 3) the correlation between extinction and origination rates is strong and significant, especially when time calibration is introduced (i.e. when diversity in a time interval is standardized by interval duration); 4) background extinctions are as significant as originations in shaping temnospondyl diversity during the Lower Triassic.

Эта бумага намеревается устанавливать воздействие таксономического разряда, таксономического типового размера и филогенетической топологии на нормах происхождения/исчезновения, фаунового товарооборота, и интенсивности исчезновения в примитивных амфибиях. Главные заключения из этого исследования следующие: 1) воздействие Пермского исчезновения на temnospondyl разнообразия является менее драматическим, когда выведенное разнообразие (то есть наблюдал стратиграфические возникновения плюс экстраполируемые части разнообразия, происходящего от геометрии дерева) исследовано; таким образом, есть увеличение больше чем 55 % в наблюдаемом семейном разнообразии поперек Пермо-триасовой границы, но только немного больше чем 6 %, когда выведенное разнообразие рассматривают; 2) уровни разнообразия предисчезновения достигнуты снова в последнем Раннем Триасовом или раннем Среднем Триасовом периоде, в зависимости от использования наблюдаемого или выведенного разнообразия; 3) корреляция между исчезновением и нормами происхождения сильна и существенна, особенно когда калибровка времени введена (то есть когда разнообразие во временном интервале стандартизировано продолжительностью интервала); 4) второстепенные исчезновения столь же существенны как происхождения в формировании temnospondyl разнообразия в течение Более низкого Триасового периода.

3. The fossil record of early tetrapods: sampling, worker effort, and the end-Permian mass extinction (Bernard, Ruta, Tarver, Benton), submitted to *Paleontology*, April 2008.

The paper is derived from Emma Bernard's MSc thesis, carried out in 2006-7, and shows that the record of basal tetrapods ('amphibians') is

dominated by the well-sampled sedimentary basins of Europe and North America, but finds from other continents are increasing rapidly. The key aim of the study was to determine whether sampling affected temporal patterns. There is little evidence that taxon counts relate to research effort (as counted by numbers of publications), nor for any biasing effects of the 'pull of the Recent' (increased quality of the fossil record and increased sampling through time). In fact, sampling is apparently not related to geological time at all. In particular, sampling improves across the Permo-Triassic boundary, with most records of basal tetrapod taxa (when corrected for duration of the geological time bins) occurring in the Early Triassic, so adding some confidence that the record of magnitude of generic loss may be realistic.

Бумага получена из тезиса Эммы Бернарда MSc, выполнила в 2006-7, и показывает, что отчет основных четвероногих животных ('амфибии') - во власти хорошо-выбранных осадочных бассейнов Европы и Северной Америки, но находит от других континентов, увеличиваются быстро. Ключевая цель исследования состояла в том, чтобы определить, затрагивало ли осуществление выборки временные образцы. Есть небольшое свидетельство, что счет таксона имеет отношение с усилием по исследованию (как подсчитано числами публикаций), ни для любых эффектов смещения 'напряжения Недавнего' (увеличенное качество отчета окаменелости и увеличенного осуществления выборки в течение времени). Фактически, осуществление выборки очевидно не связано с геологическим временем вообще. В частности осуществление выборки улучшается поперек Пермо-триасовой границы, с большинством отчетов основных четвероногих таксонов (когда исправлено для продолжительности геологических мусорных ведер времени) происходящий в Раннем Триасовом периоде, таким образом добавляя немного веры, что отчет величины родовой потери может быть реалистическим.

4. Disparity in Permo-Triassic amniotes (Ruta, Benton, Surkov; for submission to *Proceedings B* some time in May).

This paper investigates phylogeny-based patterns of morphological disparity in amniotes using anodont therapsids and pareiasaur parareptiles as case studies. It explores cladistic characters as a source of quantified morphological divergence, and is conducted in parallel with analyses of calibrated diversity at genus level through the entire documented history of both groups. The aim is to determine whether the mass extinction impacts (and to what extent) rates of morphological diversification or the ability

of taxa to spread in morphospace. Time-calibrated cladograms are used to contrast disparity at Biozone level and to compare profiles of disparity and taxonomic richness. Эта бумага исследует образцы на основе филогении морфологического неравенства в амниотах, используя *anodont therapsids* и *rareiasaur* парарептилиях как социологические исследования. Это исследует *cladistic* характеры как источник определенного количественно морфологического расхождения, и проводится параллельно с исследованиями калиброванного разнообразия на уровне рода через всю зарегистрированную историю обеих групп. Цель состоит в том, чтобы определить, воздействует ли массовое исчезновение (и до какой степени) на нормы морфологического разнообразия или способности таксонов распространиться в *morphospace*. Калиброванные временем кладограммы используются, чтобы противопоставить неравенство на уровне Biozone и сравнить профили неравенства и таксономического богатства.

5. Supertree of Carboniferous to Triassic amniotomorphs (Ruta, Benton, Pisani, maybe Graeme Lloyd as well?).

This is an ambitious work that seeks to produce a synthetic tree covering the phylogeny and evolutionary history of most of the amniotes and amniote-like tetrapods from the carboniferous to the Triassic. the resulting tree will be used to quantify speciation rates, extinction intensity and biogeographical patterns of dispersal in no fewer than 20 different groups...

Это - честолюбивая работа, которая стремится произвести синтетическое дерево, покрывающее филогению и эволюционную историю большинства амниотов и подобных амниоту четвероногих животных от содержащего углерод до Триасового периода. получающееся дерево будет использоваться, чтобы определить количество норм видообразования, интенсивности исчезновения и биогеографических образцов рассеивания в не менее чем 20 различных группах...

6. Extinction density distribution (Benton, Ruta, Wang (maybe?) hopefully again for PNAS or Proc. B some time in summer).

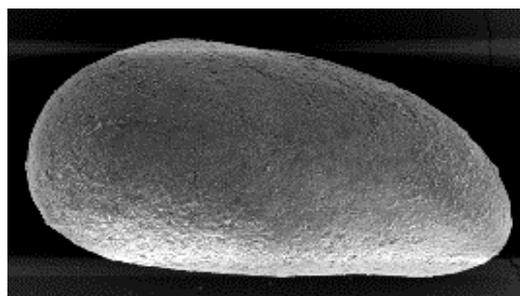
This study will focus on the application of spatial statistics to explore continuity of intensity, cause, and effect among extinction events across the Permo-Triassic of Russia. Preliminary results indicate a slightly bimodal pattern of extinction intensities and a roughly unimodal distribution of origination levels in the Russian basin, based upon data in Benton et al. (2004).

Это исследование сосредоточится на заявлении пространственной статистики, чтобы исследовать непрерывность интенсивности, причины, и эффекта среди событий исчезновения поперек Пермо-триасового-периода России.

Предварительные результаты указывают немного бимодальный образец исчезновения *intensities* и примерно *unimodal* распределение уровней происхождения в российском бассейне, основанном на данных в Бентоне и др. (2004).

Ostracods

A paper is being prepared for submission to *Palaeontology* by Iya Molostovskaya, David Horne and Mike Benton, which will seek to establish a biostratigraphical framework for late Permian and early Triassic red beds, based on nonmarine ostracods (predominantly *darwinulids*). Scanning Electron Micrographs of key taxa have been taken at Bristol University and drafts of 10 plates have been prepared; Mike Benton, on his recent visit to Saratov, received revised plates from Iya Molostovskaya and these are now being checked and matched with text. He was also able to bring back a set of representative specimens which will facilitate any further necessary imaging and will form a reference set to be deposited in the Natural History Museum in London, in support of the forthcoming publication. Dave Horne is currently editing the text and will visit Bristol later in May in order to take a few additional or replacement images for the plates.



Бумага готова к подаче к Палеонтологии Iya Molostovskaya, Дэвидом Хорн и Майком Бентоном, который будет стремиться установить biostratigraphical структуру для последних Пермских и ранних Триасовых красных кроватей, основанных на неморском ostracods (преобладающе *darwinulids*). Микрографы Электрона Просмотра ключевых таксонов были взяты в Бристольском Университете, и проекты 10 пластин были готовы; Майк Бентон, на его недавнем посещении Саратова, получил пересмотренные пластины от Iya Molostovskaya, и они теперь проверяются и

подбираются с текстом. Он был также в состоянии вернуть ряд представительных экземпляров, которые облегчат дальнейшее необходимое отображение и сформируют набор ссылки, который будет депонирован в Музее Естественного знания в Лондоне, в поддержку предстоящей публикации. Дейв Хорн в настоящее время редактирует текст и посетит Бристоль позже, в мае чтобы взять немногих дополнительных или изображения замены для пластин.

Fishes

Raoul J. Mutter writes: This April, Mike and I had the privilege to visit Maxim and Alla Minikh's very large collection of Permo-Triassic fishes housed in the Geological Institute in Saratov University. Our ten-day journey was my first trip to Russia and an excellent chance for Mike to see and appreciate the wealth of Russian fishes waiting to have their say on the Permo-Triassic extinction event(s). We were truly stunned by the number and quality of fish specimens Alla produced from behind curtains, out of drawers, boxes and shelves.

I have shot over 600 pictures and Mike has translated many dozens of cyrillic labels, both concentrating on some of the jewels of their collection, the euryotoidids, platysomids, karaunguriids and *Saurichthys*. The discordichthyid actinopterygian *Geryonichthys* is my personal favourite: this creature, only scarcely scaled, possessed several ventral and dorsal fin spines (Figure below) - acanthodian-like in position on its body and superficially shark-like morphology. I now eagerly await translation of Alla and Maxim's manuscript on the Permian actinopterygian fauna from the Eastern European Platform.



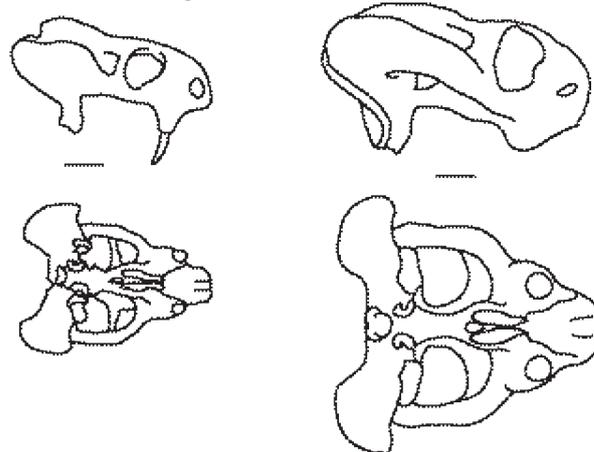
Fig. 1: Dorsal fin spine of the holotype specimen SGU 1320-4 of *Geryonichthys burchardi* A. Minich, 1998 in lateral view (posterior wall a top).
 Рис. 1: Спинной финансовый спинной хребет экземпляра голотипа SGU 1320-4 из *Geryonichthys burchardi* A. Minich, 1998 в боковом представлении (следующая стена вершина).

Рауль Ж. Мутер пишет: в этом апреле, Майк и я имели привилегию посетить Максима и очень большое собрание Оллы Миниха Пермо-триасовых рыб, размещенных в Геологическом Институте в Саратовском Университете. Наша десятидневная поездка была моей первой поездкой в Россию и превосходным шансом для Майка, чтобы видеть и оценить богатство российских рыб, ждущих, чтобы высказаться на Пермо-триасовом случае (ях) исчезновения. Мы были действительно ошеломлены числом и качеством экземпляров рыбы Alla, произведенный из-за занавесок, из ящиков, коробок и полок.

Я стрелял более чем 600 картин, и Майк перевел много множеств кириллических ярлыков, обе концентрации на некоторых из драгоценностей их собрания, euryotoidids, platysomids, karaunguriids и *Saurichthys*. Discordichthyid actinopterygian *Geryonichthys* - мой личный фаворит: это существо, только едва измеренное, обладало несколькими брюшными и спинными финансовыми спинными хребтами (иллюстрация ниже) - acanthodian-подобный в положении на ее теле и поверхностно подобной акуле морфологии. Я теперь нетерпеливо жду перевод Alla и рукописи Максима на Пермской actinopterygian фауне от Восточноевропейской Платформы.

Dicynodonts

Mikhail Surkov is continuing with several studies of dicynodonts. The group is important as the major tetrapod group of herbivores, and as animals that survived the PTB mass extinction and radiated again in the Triassic.



His paper on the head kinematics of dicynodonts has been accepted for publication by *Journal of Vertebrate Paleontology*, later in 2008. The key findings here were that dicynodonts may be classified into three categories that reflect feeding on low, medium and high vegetation. These are distinguished on the basis of the occipital index, the difference between the relative width and height of the occiput, which gives a measure of

the relative importance of the lateral and the dorsoventral clusters of neck muscles. High-level feeding adaptations among dicynodonts arose by the middle of the Tatarian (latest Permian) and lasted until the Late Triassic. Specialized low feeders existed only in the Middle Triassic.

In further work with Marcello Ruta (see 'Numerical Palaeobiology' above), Misha and Mike Benton are comparing the characteristics of dicynodonts 'before' and 'after' the PTB mass extinction. Initial results indicate that the post-extinction forms showed less overall morphological disparity than those before. This theme will be developed further.

Дицинодонты: Михаил Серков продолжают с несколькими исследованиями дицинодонтов. Группа важна как главная четвероногая группа травоядных животных, и как животные, которые пережили массовое исчезновение РТВ и изошли снова в Триасовом периоде.

Его бумага на главных кинематиках дицинодонтов была accepted для публикации Журналом Позвоночной Палеонтологии, позже в 2008. Ключевые полученные данные здесь были то, что дицинодонты могут быть классифицированы в три категории, которые отражают питание низкой, средней и высокой растительностью. Их отличают на основе затылочного индекса, различие между относительной шириной и высотой затылка, который дает меру относительной важности бокового и дорсовентральных групп мускулов шеи. Питательная адаптация высокого уровня среди дицинодонтов возникла к середине Татарского (последний Пермский) и длилась до Последнего Триасового периода. Специализированные низкие едоки существовали только в Среднем Триасовом периоде.

В дальнейшей работе с Марчелло Руты (см. 'Числовой Palaeobiology' выше), Миша и Майк Бентон сравнивают особенности дицинодонтов 'прежде' и 'после' массового исчезновения РТВ. Начальные результаты указывают, что формы постисчезновения показали менее полное морфологическое неравенство чем те прежде. Эта тема будет развита далее.

Papers published in 2007 and 2008 (so far)

Sahney, S. and Benton, M. J. 2008. Recovery from the most profound mass extinction of all time. *Proceedings of the Royal Society, Series B* 275, 759-765.

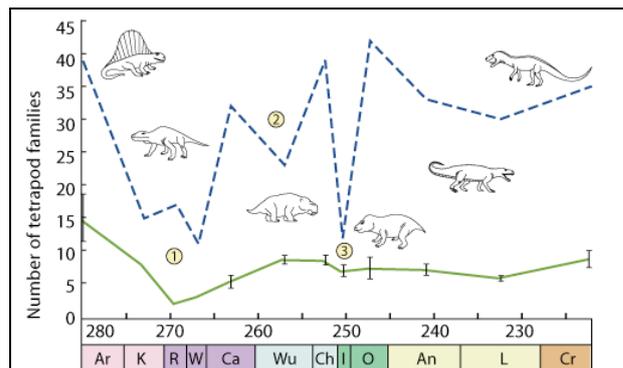


Figure 1 from Sarda Sahney's paper, showing variations in global familial diversity of tetrapods through the Permian and Triassic (upper, dashed curve), and the more modest variation in mean community diversity (lower, solid line).

Иллюстрация 1 из бумаги Сарды Саней, показывающая изменения в глобальном familial разнообразии четвероногих животных через Пермское и Триасовый (верхняя, расщепленная кривая), и более скромное изменение в среднем разнообразии сообщества (ниже, твердая линия).

Ruta, M., Pisani, D., Lloyd, G. T. and Benton, M. J. 2007. A supertree of Temnospondyli: cladogenetic patterns in the most species-rich group of early tetrapods. *Proceedings of the Royal Society, Series B* 274, 2087-2095.

Newell, A. J., Gower, D. J., Benton, M. J. and Tverdokhlebov, V. P. 2007. Bedload abrasion and the in situ fragmentation of bivalve shells. *Sedimentology* 54, 835-845.

Surkov, M. V., Benton, M. J., Twitchett, R. J., Tverdokhlebov, V. P. Newell, A. J. 2007. First occurrence of footprints of large therapsids from the Upper Permian of European Russia. *Palaeontology*, 50, 641-652.

Papers in press

Benton, M. J. 2008. The end-Permian mass extinction on land. *Proceedings of the Geologists' Association* in press [also, translated into Russian, in publication of Saratov State University].

Surkov, M. V. and Benton, M. J. 2008. Head kinematics and feeding adaptations of Triassic dicynodonts. *Journal of Vertebrate Paleontology*, in press.

You can get copies of these papers from: <http://palaeo.gly.bris.ac.uk/Russia/Russia-publications.html>



The 2006 field party walks up to the basal Triassic conglomerate on Sambulla Hill (A); Richard Twitchett and Andy Newell get into the Permo-Triassic Boundary on Sambulla (B). *2006 полевая сторона приближается к основному Триасовому конгломерату на Холме Sambulla (A); Ричард Твичетт и Энди Ньюелл входят в Пермо-триасовую Границу на Sambulla (б).*

Papers planned during the 2006 Expedition

Still planned, and not yet started:

1. The Permo-Triassic trace fossils (RJT)
2. Lilliput Effect among trace fossils, and other fossil groups (RJT)
3. The Kulchomovo halite story (AJN)
4. Climate change evidence from the palaeosols (RJT)
5. Lower Triassic aeolian/ fluvial interactions (AJN)
6. Description of the earliest Triassic alluvial fans and conglomerates (AJN/ VPT)
7. Stratigraphic overview – what is the Tatarian? (MJB et al.)
8. Patterns of recovery of tetrapods after the PTB (MJB)
9. Sampling and fossil diversity through the Russian sequence (MJB/ RJT)

Papers in progress:

1. Isotopes across the PTB (RJT/ TK)
2. Landscape reconstruction/ facies distributions through time (VPT)
3. Evolution of climate/ repeat aridification (VPT)
4. Ostracods and biostratigraphy (IIM)
5. Fishes and biostratigraphy (AM, MM, RM)

My apologies to our Russian collaborators. I used the website <http://www.online-translator.com/text.asp?lang=en> to produce automatic translations of English to Russian, and they are probably very bad – but at least they are better than I could do by myself. *Мои извинения нашим российским сотрудникам. Я использовал вебсайт <http://www.online-translator.com/text.asp?lang=en>, чтобы произвести автоматические переводы английского языка на русский язык, и они вероятно очень плохи - но по крайней мере они лучше, чем я мог сделать один.*



Saratov, April 2006: Valentin Petrovich Tverdokhlebov, Galina Ivanovna Tverdokhlebova, Mike Benton, Evgeny Popov, Alla Vasilieva Minikh, Iya Ivanovna Molostovskaya, Raoul Mutter