



ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА:

стратиграфия, палеонтология, палеогеография,
геодинамика и минеральные ресурсы

Материалы конференции,
посвященной 170-летию со дня открытия пермской системы



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

*Геологический факультет
Кафедра региональной и нефтегазовой геологии*

ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ УРО РАН

**ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА:
СТРАТИГРАФИЯ, ПАЛЕОНТОЛОГИЯ,
ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ, ГЕОДИНАМИКА
И МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ**

Сборник материалов Международной научной конференции,
посвященной 170-летию со дня открытия пермской системы
(5–9 сент. 2011 г.)

Пермь 2011

ББК 26.33
УДК 551.736
П 26

П 26 **Пермская система: стратиграфия палеонтология, палеогеография, геодинамика и минеральные ресурсы: сб. материалов Международ. науч. конф., посвященной 170-летию со дня открытия пермской системы (5–9 сент. 2011 г., Пермь) / Перм. гос. ун-т. – Пермь, 2011. – 312 с.: ил.**

ISBN 978-5-7944-1707-4

Сборник материалов Международной конференции, состоявшейся 5–9 сентября 2011 г. на геологическом факультете Пермского государственного национального исследовательского университета, содержит статьи, посвященные пермской системе.

Рассмотрены проблемы палеонтологии, стратиграфии, палеогеографии, геодинамики и полезных ископаемых пермской системы, а также вопросы изучения коллекций и создания новых экспозиций в фондах естественнонаучных музеев.

Издание рассчитано на широкий круг геологов, занимающихся изучением геологии пермской системы земного шара.

**ББК 26.33
УДК 551.736**

Печатается по решению оргкомитета конференции

Рецензент: д-р г.-м. наук *Б.М. Осовецкий*

Редакционная коллегия: *Т.В. Карасева, Е.А. Кузнецова, Г.Ю. Пономарева*
Ответственный редактор д-р г.-м. наук *Т.В. Карасева*

Спонсоры издания:
Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ)
Горный институт УрО РАН

ISBN 978-5-7944-1707-4

© Пермский государственный национальный
исследовательский университет, 2011
© Коллектив авторов, 2011

Научное издание

**ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА:
стратиграфия, палеонтология, палеогеография,
геодинамика и минеральные ресурсы**

Сборник материалов Международной научной конференции,
посвященной 170-летию со дня открытия пермской системы
(5–9 сент. 2011 г.)

Издается в авторской редакции

Компьютерная верстка *Е.А. Кузнецовой*

Подписано в печать 16.08.2011. Формат 60×84/8.
Усл. печ. л. 34,6. Тираж 150 экз. Заказ

Редакционно-издательский отдел
Пермского государственного национального
исследовательского университета
614990, Пермь, ул. Букирева, 15

Типография Пермского государственного
национального исследовательского университета
614990, Пермь, ул. Букирева, 15

Таким образом, результаты спектрального анализа рядов информативных литологических параметров по разрезам Шереметьевка, Монастырское и Кзыл Байрак позволяют нам констатировать, что вариации содержания песчаного материала в осадках являются наиболее важным и достоверным критерием выделения цикличности в разрезе. Спектры других параметров сильнее подвержены влияниям перерывов и размывов, но они могут быть с успехом использованы на участках с незначительным количеством (или отсутствием) перерывов для выделения циклов. Этот вывод имеет фундаментальное значение для дальнейшего исследования цикличности верхнепермских разрезов. Мы полагаем, что в основе методики анализа цикличности этих разрезов должен лежать предварительный анализ вариаций содержания песчаного материала. На этой основе могут быть выделены крупные седиментационные комплексы, внутри которых необходимо проводить подобный же анализ. Анализ цикличности по другим литологическим свойствам следует проводить при достижении участков разреза, в которых отсутствуют следы крупных перерывов и размывов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Головкинский Н. А. О пермской формации в центральной части Камско-Волжского бассейна // *Материалы по геологии России*. – Казань, 1868. – Т.1. –145с.
2. Канасевич Э.Р. Анализ временных последовательностей в геофизике. Пер. с англ. В.Н. Лисина.- М.: Недра, 1985. – 400 с.
3. Пустовалов Л.В. Петрография осадочных пород. – М.-Л.: Гостоптехиздат, 1940. – Ч. 1, 476 с; Ч. 2, 319 с.
4. Сементовский Ю.В. Условия образования месторождений минерального сырья в позднепермскую эпоху на востоке Русской платформы.- Казань: Таткнигоиздат, 1973. –255с.
5. Страхов Н.М. Основы теории литогенеза. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – Т. 2. – 74 с.; 1962. – Т. 3. – 550 с.
6. Фролов В.Т. Литология. Кн.3: Учеб. Пособие. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 352 с.
7. Ulrych T.J. and Bishop T.N. Maximum entropy spectral analysis and autoregressive decomposition // *Rev. Geophys. Space Phys.* – 1975. – 13. – P.183-200.
8. Weedon G. P. *Time-Series Analysis and Cyclostratigraphy*. Cambridge University Press, 2003. – 259 p.

ОТКРЫТИЕ ТРИАСА В НИЖНЕМ НОВГОРОДЕ

А.Г. Сенников, В.К. Голубев

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, Россия;
e-mail: sennikov@paleo.ru, vg@paleo.ru

Глобальный экосистемный кризис на рубеже перми и триаса привел к массовому вымиранию животных и растений и к кардинальной смене доминирующих их групп. Для познания причин этого кризиса и закономерностей его развития необходимо комплексное исследование наиболее полных, непрерывных разрезов пограничных отложений перми и триаса, охарактеризованных органическими остатками как ниже, так и выше границы. Однако континентальные образования, в том числе и на Восточно-Европейской платформе, крайне редко предоставляют нам такую благоприятную

возможность. Тем более трудно переоценить открытие в Нижнем Новгороде отложений терминальной перми и нижнего триаса.

Континентальные пестроцветные отложения в Нижнем Новгороде были открыты ещё в первой половине XIX-го века. А. Оливьери сопоставлял их с пестрым песчаником Центральной Европы (нижний триас) на основании сходства литологии [10]. Р.И. Мурчисон подробно обследовал обнажения в Нижнем Новгороде и впервые обнаружил в здесь органические остатки – кость рыбы. Впоследствии, после установления пермской системы, он отнёс данные образования к верхней её части [9]. Следует подчеркнуть, что Нижний Новгород стал одним из первых мест, где Мурчисон увидел отложения вновь установленной системы и выделил её, в том числе, на их основании. Таким образом, окрестности Нижнего Новгорода следует относить к типовому региону пермской системы. Все последующие исследователи единодушно относили пестроцветные отложения Нижнего Новгорода к перми.

Следующим важным этапом в изучении геологии Нижнего Новгорода стала экспедиция профессора В.В. Докучаева в последней четверти XIX-го века. Наибольший вклад в изучение пермских отложений внёс В.П. Амалицкий, выделивший и проследивший в Нижегородской губернии ряд последовательных горизонтов в составе этой системы [1, 2, 3]. Он описал разрезы пестроцветных отложений в Нижнем Новгороде в больших оврагах по правому берегу Оки, в том числе, в Лагерном овраге, где открыл местонахождение остатков двустворчатых моллюсков, рыб и тетрапод, заключённых в слое конгломератов, залегающих в основании пачки песков с прослоями песчаника в средней части обнажения [2, 3].

В 1919 г. А.Н. Рябинин (Геологический комитет, Петроград) провёл раскопки местонахождения позвоночных [13], открытого А.А. Черновым и А.М. Жирмунским в 1915 г. на правом берегу Оки в окрестностях Ромодановского (Казанского) вокзала недалеко от Ярильского оврага [14]. Остатки тетрапод, рыб, двустворчатых моллюсков и растений были найдены в песчано-конгломератовой линзе мощностью около двух метров, залегающей в толще глинисто-мергелистых пород в нижней части разреза. По современным представлениям [6], данная фауна тетрапод характеризует нижнюю часть вятского яруса верхней перми (зона *Jarilinus mirabilis*), что указывает на вятский возраст большей части этого разреза.

В 1948 г. Б.П. Вьюшков (Палеонтологический институт АН СССР, Москва) провёл раскопки в том же местонахождении между Казанским вокзалом и Ярильским оврагом, названным им Горький-1, где собрал многочисленные остатки тетрапод. В 1954 г. из Лагерного оврага, на узком гребне между двумя отвержками им был добыт неполный скелет дицинодонта, найденный в глинах ниже костеносного конгломерата. Данные по местонахождениям пермских наземных позвоночных в Горьком были суммированы И.А. Ефремовым и Б.П. Вьюшковым [5]. Местонахождение Лагерный овраг Амалицкого было названо ими Горький-2, а Красные овраги у мукомольной мельницы – Горький-3.

В.И. Игнатьев [7, 8] подробно описал пестроцветные континентальные отложения в Нижнем Новгороде, рассматривая их как преимущественно верхнепермские (татарский ярус по номенклатуре того времени). Самые верхние слои коренных образований он отнёс быковскому горизонту вятского подъяруса (быковский горизонт нижевятского подъяруса по современной схеме). В верховьях Ярильского оврага в быковском горизонте он отметил хорошо развитые палеопочвы ([8] рис. 110).

По результатам всех геологических съёмок в Горьковской области и в самом Нижнем Новгороде, включая последнюю (1972 г.), проведённую под руководством Б.И. Фридмана (Средневожское геологическое управление, Горький), наиболее молодая, глинисто-песчаная верхняя часть пестроцветной толщи описывалась и картировалась

как верхнепермская (вятская) [4]. Детальное расчленение и корреляция разрезов на картируемых площадях осуществлялись преимущественно на циклостратиграфической основе, биостратиграфический метод выступал в роли вспомогательного.

В 1972 г. Г.И. Блом обнаружил в верхах разреза у д. Окулово в районе г. Горбатов остатки руководящих тетрапод вохминского горизонта нижнего триаса – *Contritosaurus simus* и *Tupilakosaurus* sp. [4]. На основании этого верхние 5–6 метров песчано-глинистых отложений в данном разрезе Блом отнёс к низам ветлужской серии нижнего триаса и отметил следующее: «Установление нижнетриасовых отложений в Окуловском обнажении дает полное основание считать, что они могут быть обнаружены и в других районах правобережья р. Оки, где, видимо, также залегают на размытой поверхности вятских образований татарского яруса».

В результате геологической съёмки конца шестидесятых – начала семидесятых годов XX-го века в районе Вязников и Гороховца (Владимирская область) под руководством С.В. Алёхина (Москва, ГУЦР) при участии саратовских геологов были выявлены отложения вохминского горизонта нижнего триаса [12], основанием для чего послужили данные по остракодам и палеомагнитному анализу. Разрез Жукова оврага около г. Гороховец был описан как опорный региональный разрез пограничных отложений перми и триаса.

Начиная с 1999 г. А.Г. Сенниковым и В.К. Голубевым было возобновлено комплексное изучение пограничных отложений перми и триаса на востоке Владимирской области. В 2009 г. в окрестностях Гороховца, в том числе, в Жуковом овраге, было открыто несколько местонахождений остатков позвоночных, что позволило уточнить положение границы перми и триаса. В результате проведённых исследований было установлено, что в данном районе верхняя часть коренных образований представлена мощной стратиграфически непрерывной толщей пограничных пермо-триасовых отложений с тремя последовательными тетраподными зонами – терминальнопермскими зоной *Chroniosuchus paradoxus* и зоной *Archosaurus rossicus* и раннетриасовой зоной *Tupilakosaurus wetlugensis* [11]. Зона *paradoxus* представлена глинисто-алевритовой пачкой с прослоями мергеля и известняка и с линзами песков, зона *rossicus* – русловыми косослоистыми песками и конгломератами, а зона *wetlugensis* – переслаиванием песков (с линзами гравелитов), глин и алевритов с хорошо развитыми палеопочвами. Многочисленные палеопочвы – броская особенность нижнетриасовых отложений Гороховецкого района, отличающая их от подстилающих пермских, в которых палеопочв практически нет. Триасовые палеопочвы имеют характерный облик – глинистая, алевритовая или песчаная порода пронизана многочисленными субвертикальными ветвящимися тонкими трубочками (полости, оставшиеся от корней древних растений), которые снаружи часто оконтурены зонами оглеения, в результате чего порода имеет пёструю окраску, а по внутренней поверхности покрыты чёрным налётом. Этот чёрный налёт делает трубочки хорошо заметными на фоне светлой, оглеенной породы.

В 2004 г. А.Г. и Е.А. Сенниковыми было заново открыто местонахождение Лагерный Овраг Амалицкого, с остатками двустворчатых моллюсков, рыб, тетрапод, а также с копролитами, заключёнными в слое конгломератов в основании пачки косослоистых песков с прослоями песчаника. Данный конгломерат бронировал узкий гребень между левым и центральным отвержками оврага. В 2005 А.Г. Сенниковым и В.К. Голубевым были проведены раскопки этого местонахождения, которому было решено присвоить название Лагерный Овраг-1. Среди собранных материалов были обнаружены позвонки котлассиоморфов *Karpinskiosaurus secundus*, кости крупных и гигантских дицинодонтов подсемейства *Dicynodontinae*, а также щитки *Uralerpeton tverdochlebovae*, что позволило отнести обнаруженную ассоциацию к вязниковскому

фаунистическому комплексу, а костеносные отложения – к зоне *Archosaurus rossicus*. Среди остатков рыб А.В. и М.Г. Миних были определены *Toyemia blumentalis* и *Toyemia* sp.

Костеносные слои с вязниковской фауной располагаются примерно на абсолютной отметке 142 м при общей высоте берега около 190 м. Это натолкнуло нас на мысль о присутствии в Нижнем Новгороде триасовых отложений. Слабые подозрения переросли в крепкую уверенность в 2009 г. после обнаружения триасовых палеопочв в окрестностях Гороховца. Совершенно идентичные палеопочвы были описаны В.И. Игнатьевым в кровле разреза быковского, как он считал, горизонта в верховьях Ярильского оврага в Нижнем Новгороде ([8] рис. 110). Подстилаются нижегородские палеопочвы мощной толщей полимиктовых песков с линзами конгломератов, которая соответствует костеносным отложениям зоны *Archosaurus rossicus* Лагерного оврага ([8] рис. 108). Сходство разрезов Нижнего Новгорода и окрестностей Гороховца для нас было очевидным. Дополнительным подтверждением истинности наших предположений стало устное сообщение М.А. Арефьева. В 2010 г. на правом берегу Оки возле д. Сартаково (пригород Нижнего Новгорода) несколько ниже по реке от железнодорожного моста им было изучено естественное обнажение коренных пород, образовавшееся в результате схода оползня. В образцах из верхней части разреза были обнаружены остракоды, которые, по мнению Д.А. Кухтинова, свидетельствуют о нижнетриасовом возрасте вмещающих отложений.

Изучением этого важного для региональной стратиграфии вопроса – подтверждение присутствия триаса в Нижнем Новгороде – мы планировали заняться в полевой сезон 2011 г. Однако в апреле 2011 г. нам внезапно стало известно о реконструкции и расширении Окского съезда, проходящего к Молитовскому мосту через Лагерный овраг. В связи с этим в мае 2011 г. в спешном порядке были осуществлены две экспедиционные поездки в Нижний Новгород. В первый же день рекогносцировочных исследований в Ярильском овраге над мощным слоем косослоистых русловых песков с конгломератами в основании, располагающемся на абсолютных отметках около 142–150 м, нами была обнаружена пачка переслаивания глин и алевролитов с палеопочвами и песков с линзами гравелитов. Литологически данные отложения действительно оказались весьма сходны с нижнетриасовыми образованиями окрестностей Гороховца, поэтому мы предположили, что здесь располагается граница перми и триаса.

Обнаруженная в 2004 г. в Лагерном овраге костеносная точка с вязниковской фауной к моменту нашего приезда была уже уничтожена, так как гребень между левым и центральным отвержками оказался срыт, удалось собрать лишь немного костных остатков из случайно упавших в овраг глыб конгломерата. Однако при строительных работах вдоль Окского съезда обнажился непрерывный разрез как самого костеносного слоя, так и подстилающих и перекрывающих его отложений. На абсолютных отметках 124–142 м обнажилась глинисто-алевритовая пачка с карбонатными прослоями и с линзами песков. Выше, от 142 до 148 м, располагается средняя пачка: русловые косослоистые пески с прослоями плотного песчаника и конгломератами. Верхнюю часть разреза до абсолютной отметки 175 м составляет пачка переслаивания песков (с линзами гравелитов), глин и алевролитов с многочисленными хорошо развитыми палеопочвами, местами образующими многометровые педокомплексы.

В нижней пачке на мысу между правым и центральным отвержками Лагерного оврага на двух уровнях были обнаружены органические остатки. В старичной сероцветной линзе, в нижней части обнажения были найдены многочисленные макроостатки растений (членистостебельные, семенные папоротники, хвойные), раковины остракод, конхострак и двустворчатых моллюсков, чешуя и кости рыб,

редкие кости тетрапод (местонахождение Лагерный Овраг-3). Выше в прослое конгломерата в основании линзы желтоватых песков были найдены многочисленные ядра двусторчатых моллюсков и три кости тетрапод. Данное местонахождение (Лагерный Овраг-2), наиболее вероятно, имеет поздневятский возраст и относится к зоне *Chroniosuchus paradoxus*. Средняя пачка русловых косослоистых песков относится к терминальнопермской зоне *Archosaurus rossicus*. В основании и в средней части верхней пачки в гравелитах и песках были найдены только фрагментарные костные остатки, имеющие облик раннетриасовых (вохминских). В гравелитах в верхах верхней пачки на абсолютной отметке 170 м на дне траншеи, вырытой под укладку дорожного полотна (местонахождение Окский Съезд, верховья Монастырского оврага), были обнаружены многочисленные чешуи рыб и кости тетрапод, в том числе, позвонки *Tupilakosaurus* sp., челюсть *Contritosaurus* (?) sp., плавниковый шип акулы. Этот комплекс однозначно указывает на раннетриасовый (вохминский) возраст данных слоев (зона *Tupilakosaurus wetlugensis*).

Таким образом, предположение Г.И. Блома [4] блестяще подтвердилось – нижнетриасовые (вохминские) отложения распространены по всему правобережью в низовьях Оки от Окулова до Нижнего Новгорода и до правобережья Клязьмы в её низовьях у Вязников и Гороховца. Весь этот район имеет одинаковое геологическое строение, разрезы в целом сходны, и везде можно проследить границу перми и триаса. Однако Г.И. Блом ошибался, считая, что триас ложится на размытые отложения верхней перми. Как и во многих других изученных нами разрезах пограничных образований перми и триаса на Русской плите, в бассейне нижнего течения р. Оки нижний триас подстилается терминальными образованиями верхней перми.

Открытие нижнетриасовых (вохминских) и терминальнопермских отложений, а также границы между ними в Нижнем Новгороде делает его разрез уникальным, одним из немногих на территории Европейской России, в котором положение границы перми и триаса фаунистически и флористически обосновано, причём остатки представителей различных групп организмов обнаружены здесь в слоях как ниже, так и выше границы. Это одно из редких мест, где мощная (более 50 м) стратиграфически непрерывная толща пограничных пермо-триасовых отложений с четырьмя последовательными тетраподными зонами: позднепермскими вятскими зоной *Jarilinus mirabilis*, зоной *Chroniosuchus paradoxus* (непосредственно не установлена, но, скорее всего, присутствует в разрезе) и зоной *Archosaurus rossicus* и раннетриасовой вохминской зоной *Tupilakosaurus wetlugensis*, легко доступна для непосредственного изучения.

К сожалению, к концу 2011 г., после завершения строительных работ, обнажения по Окскому съезду и Лагерному оврагу, в том числе, новые искусственные, будут уничтожены, засыпаны, рекультивированы и станут недоступны для изучения. Однако обработка полученных материалов и дальнейшее полевое изучение обнажений в Нижнем Новгороде, как мы надеемся, позволят восстановить более детальную и точную картину смены абиотических условий и биоты в этом районе на рубеже палеозойской и мезозойской эр.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ №№ 09-05-01009, 10-05-00611, 11-04-01055 и 11-05-00252, а также Программы фундаментальных исследований Президиума РАН № 15 «Происхождение биосферы и эволюция гео-биологических систем», Подпрограмма II.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амалицкий В.П. Горбатовский уезд // Материалы к оценке земель Нижегородской губернии. Вып. 7. - СПб.: Типография Е. Евдокимова, 1885. - 263 с.

2. Амалицкий В.П. Каменноугольная и пермская система Нижегородской губернии // *Материалы к оценке земель Нижегородской губ. Вып. 13.* - СПб., 1886. - 226 с.
3. Амалицкий В.П. Отложения пермской системы Окско-Волжского бассейна (Нижегородская губерния). - СПб., 1887. - 209 с.
4. Блом Г.И. Нижнетриасовые отложения на правобережье р. Оки (северный склон Токмовского свода) // *Доклады АН СССР.* - 1976. - Т. 227. № 1. - С. 167-168.
5. Ефремов И.А., Вьюшков Б.П. Каталог местонахождений пермских и триасовых наземных позвоночных на территории СССР // *Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР.* - 1955. - Т. 46. - С. 1-186.
6. 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.* - 1997. - Т. 268. - С. 1-216.
7. Игнатъев В.И. Татарский ярус центральных и восточных областей Русской платформы. Ч. I. Стратиграфия. - Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1962. - 334 с.
8. Игнатъев В.И. Татарский ярус центральных и восточных областей Русской платформы. Ч. II. Фауны, палеогеография. - Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1963. - 337 с.
9. Мурчисон Р.И., Вернелъ Э., Кейзерлинг А. Геологическое описание Европейской России и хребта Уральского. Ч. I. - СПб., 1849. - 1141 с.
10. Оливьери А. Геогностическое обозрение некоторых частей берегов реки Оки и других речек, в неё с обеих сторон в губерниях Тамбовской, Нижегородской и Владимирской впадающих // *Горн. журн.* - 1838. - Ч. 3. № 9. - С. 301-377.
11. Сенников А.Г., Голубев В.К. Пограничные отложения перми и триаса района гг. Вязники и Гороховец (Владимирская область) // *Палеонтология и стратиграфия перми и триаса Северной Евразии. Материалы V Международной конференции, посвящённой 150-летию со дня рождения Владимира Прохоровича Амалицкого (1860-1917).* Москва, 22-23 ноября 2010 г. - М.: ПИН РАН. 2010. С. 102-107.
12. Строк Н.И., Горбаткина Т.Е., Лозовский В.Р. Верхнепермские и триасовые отложения Московской синеклизы. - М.: Недра, 1984. - 139 с.
13. Текущая постоянная деятельность Комитета // *Изв. Геол. Ком.* - 1923. - 1920 год. Т. 39. № 2. - С. 309-320.
14. Чернов А.А. Геологическое исследование Окского косогора около проектированного тоннеля в г. Нижнем Новгороде, выполненное в 1915 г. - М.: Товарищество типографии А.И. Мамонтова, 1917. - 131 с.

