

DOI 10.31343/1029-7812-2019-16-1-198-213

ГРАНИЦА ПЕРМИ И ТРИАСА НА СЕВЕРЕ ПРЕДУРАЛЬСКОГО ПРОГИБА И ХАРАКТЕРИСТИКА ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

С.К. Пухонто

В статье рассматриваются литологическая и палеонтологическая характеристики пограничных отложений перми и триаса в Печорском Приуралье, в том числе и в Печорском угольном бассейне. В результате поднятия Палеоурала на этом рубеже обновляется геотектонический режим, сопровождаемый излиянием базальтов, изменением климата и условий осадконакопления. Прекращается пермское углеобразование. Пермская сероцветная угленосная толща с многочисленной флорой и фауной татарского отдела меняется на пестроокрашенную эффузивно-осадочную толщу с двумя покровами базальтов, редкой фауной конхострак и миоспор нижнего триаса и почти полным отсутствием растительных остатков. Затрагивается вопрос о возрасте базальтов.

Ключевые слова: пермь, триас, граница, Печорское Приуралье.

Введение

Впервые на наличие триасовых отложений на севере Предуральского прогиба указал в 1936 г. академик А.Л. Яншин, анализируя разрез надугленосных отложений по р. Большая Сыня. Многие исследователи большую часть этих отложений считали пермскими. Потребовались десятилетия, чтобы определить возраст пород и провести границу между пермскими и триасовыми отложениями в Печорском Приуралье, тем более, что в триасовых отложениях этого региона были обнаружены залежи нефти и газа. Установлением положения границы между пермской и триасовой системами на севере Предуральского прогиба (Печорского Приуралья) в разные годы занимались многие учёные и специалисты: Н.А. Кулик, А.А. Чернов, О.Л. Эйно́р, Л.Л. Хайцер, В.И. Чалышев, Ф.И. Енцова, И.З. Калантар, В.И. Тужикова, Е.Д. Мораховская, Н.И. Тимонин. Точки зрения по проведению границы были самые разные и расходились в определении возраста базальтов: одни считали, что излияние базальтов проходило в позднепермское время, другие — в триасовое, третьи — что излияние нижнего покрова базальтов проходило в пермское время, а верхнего — в триасе. Данные о геологическом возрасте базальтов основывались преимущественно на палеонтологических и литологических характеристиках вмещающих пород. Задача настоящей публикации дать полную характеристику пограничных отложений перми и триаса и определить положение границы между системами с применением всех известных методов: литологического, биостратиграфического, магнитостратиграфического, изотопно-геохронометрического.

Палеогеографическая обстановка на границе перми и триаса в Печорском Приуралье и биостратиграфическая характеристика пограничных отложений

Граница между двумя системами — пермской и триасовой — на территории Печорского Приуралья, вскрывается в естественных обнажениях и буровыми скважинами на хребте Пай-Хой, гряде Чернышева, в Коротаихинской, Косью-Роговской, Большесынинской и Верхнепечорской впадинах. На этом рубеже происходит поднятие Палеоурала и его дальнейшая миграция на запад.

Одновременно происходят значительные по интенсивности колебательные движения на разных участках области седиментации, сопровождающиеся размывом верхнепермских пород и излиянием базальтов. Тектонические перестройки, происходящие в это время, привели к формированию основных структур — гряды Чернышева и поднятия Чернова, излиянию основных эффузивов на юго-западе и востоке Коротаихинской и на севере и западе Косью-Роговской впадин, на севере гряды Чернышева, а на юге — в бассейне Средней Печоры и р. Большая Сыня — внедрению даек базальтоидов и долеритов. Обновляется весь тектонический режим, быстро меняется климат — от тёплого и влажного до семиаридного. Прекращается пермское углеобразование. Угленосная моласса печорского времени сменяется красноцветной и пестроцветной молассой нижнего триаса. Граница между пермскими и триасовыми отложениями — эрозионная. Породы триаса залегают со стратиграфическим несогласием на породах разного возраста — от девона до перми — со следами размыва, но без углового несогласия. В основании разреза — пачки грубообломочных пород. На юго-западном борту Коротаихинской впадины верхнепермские осадки размывы полностью (скв. ВК-14) (Мораховская и др. 1980). То же мы наблюдаем на северо-восточном склоне поднятия Чернова (скв. ВК-1) (Вирбицкас и др. 1977). Здесь отложения нижнего триаса залегают на нижней перми. В некоторых случаях конгломераты и базальты триаса лежат на тёмно-серых аргиллитах с позднепермской фауной и флорой. Однако иногда базальты в пограничных отложениях отсутствуют (реки Янгарей, Хей-Яга, Косью, Шарью, Б. Сыня). Граница вскрывается в естественных обнажениях на хр. Пай-Хой по рекам Хей-Яга, Силова, Хальмер-Ю, Тальма-Ю, Тальма-Вож; на гр. Чернышева по р. Адзьева; на юге Косью-Роговской впадины по р. Косью; в Большесынинской впадине — по рекам Шарью и Бол. Сыня. Она устанавливается между угленосными отложениями печорской серии верхнего отдела перми и пестроцветными отложениями хейягинской серии нижнего отдела триаса. От подстилающих пород триасовые отложения отличаются

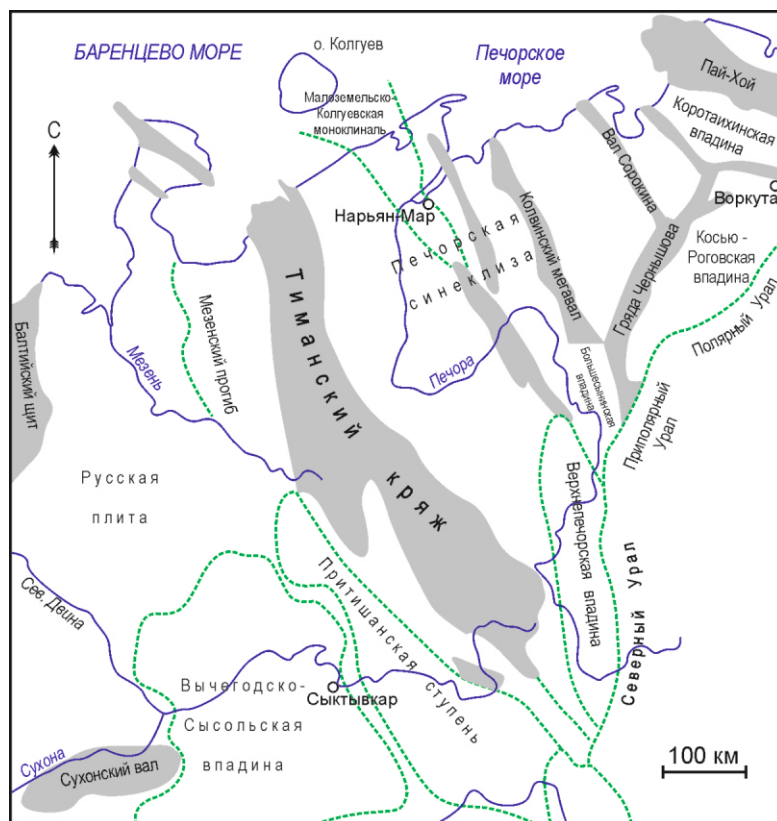


Рис. 1. Схематическая карта севера Предуралья с основными структурными элементами в полях развития пермских и триасовых отложений. Серым цветом показаны допермские отложения

своим обликом, минеральным и петрографическим составом, комплексами органических остатков, угленосностью (рис. 1).

Верхняя часть печорской серии представлена тальбейской свиты и её аналогов: силовской свиты, распространённой к северу от поднятия Чернова; худореченской свиты в Большесынинской впадине; ильчской свиты в Верхнепечорской впадине (Пухонто 1998, Пухонто и др. 2009).

Тальбейская свита, распространённая на территории Косью-Роговской впадины и на гряде Чернышева, представлена переслаиванием грубообломочных пород (отдельные пачки достигают мощности 50 м) с песчано-глинистыми отложениями. Угленосность невысокая, варьирует по площади. В комплексе макромерных растительных остатков ведущая роль принадлежит пельтаспермовым птери-

доспермам (филладодермы) и кордаитовым (сульцивные кордаиты, лепеофиллумы и крассинервии). Чуть меньшее значение имеют разнообразные по составу птеридоспермы, членистостебельные, семена голосеменных. Реже встречаются гинкговые, плауновые, папоротники, в верхах разреза отмечаются хвойные. В верхней части тальбейской свиты установлена филладодермовая толща, содержащая флористический комплекс татарского отдела ОСШ (северодвинский и вятский ярусы), среди которого наиболее характерны *Pursongia*, *Tatarina*, *Aequistomia*, *Qudrocladus*, *Equisetinostachys*, *Polyssaievia*, *Protosphagnum*, *Cladophlebis*. Это чрезвычайно важный корреляционный уровень, вблизи которого установлена граница палеомагнитных гиперзон Киама и Илловара, прослеживаемая глобально (Решения Третьего межведомственного... 2009). Среди фаунистических остатков ведущая роль принадлежит неморским двустворчатым моллюскам, наибольшее количество которых приурочено к средней части тальбейской свиты (*Talbeica talbeica* Pog., *Concinnella buredanica* Pog.). По литологическим особенностям, угленосности и составу органических остатков свиты подразделяются на нижне- и верхнетальбейскую подсвиты. Последняя сложена пачками монотонных крупнозернистых песчаников с прослоями гравелитов и мелкогалечных конгломератов. Мощность свиты составляет — 350-1000м. Возраст свиты — верхнеказанско-татарский (рис. 2, 3, 4).

Силовская свита выделяется к северу от поднятия Чернова и широко распространена в юго-восточной и восточной частях Кортаихинской впадины. Вскрывается в бассейнах рек Хальмер-Ю, Бол. и Мал. Сыр-Яга, Силова, на г. Паэмбой. От тальбейской свиты отличается широким развитием грубообломочных пород, наличием мощных пачек гравелитов и конгломератов, мощностью до 100 м, переслаивающихся с маломощными пачками сероцветных алевролитов и аргиллитов, содержащих до 18 угольных пластов. Многочисленная флора и неморские двустворчатые моллюски — верхнеказанско-татарского возраста (Пухонто и др. 2009, Унифицированные и корреляционные... 1994). По особенностям литологического состава, угленосности и характеру циклического переслаивания основных типов пород силовская свита подразделяется на две подсвиты и пакеты. Каждая стратиграфическая единица имеет свою литологическую и палеонтологическую характеристики (Пухонто 1998). Мощность свиты составляет 100 м на западе (р. Янгарей) до 2080 м на востоке (р. Силова).

Ильчская свита, широко распространенная в Верхнепечорской впадине, сложена ритмично чередующимися красноцветными песча-

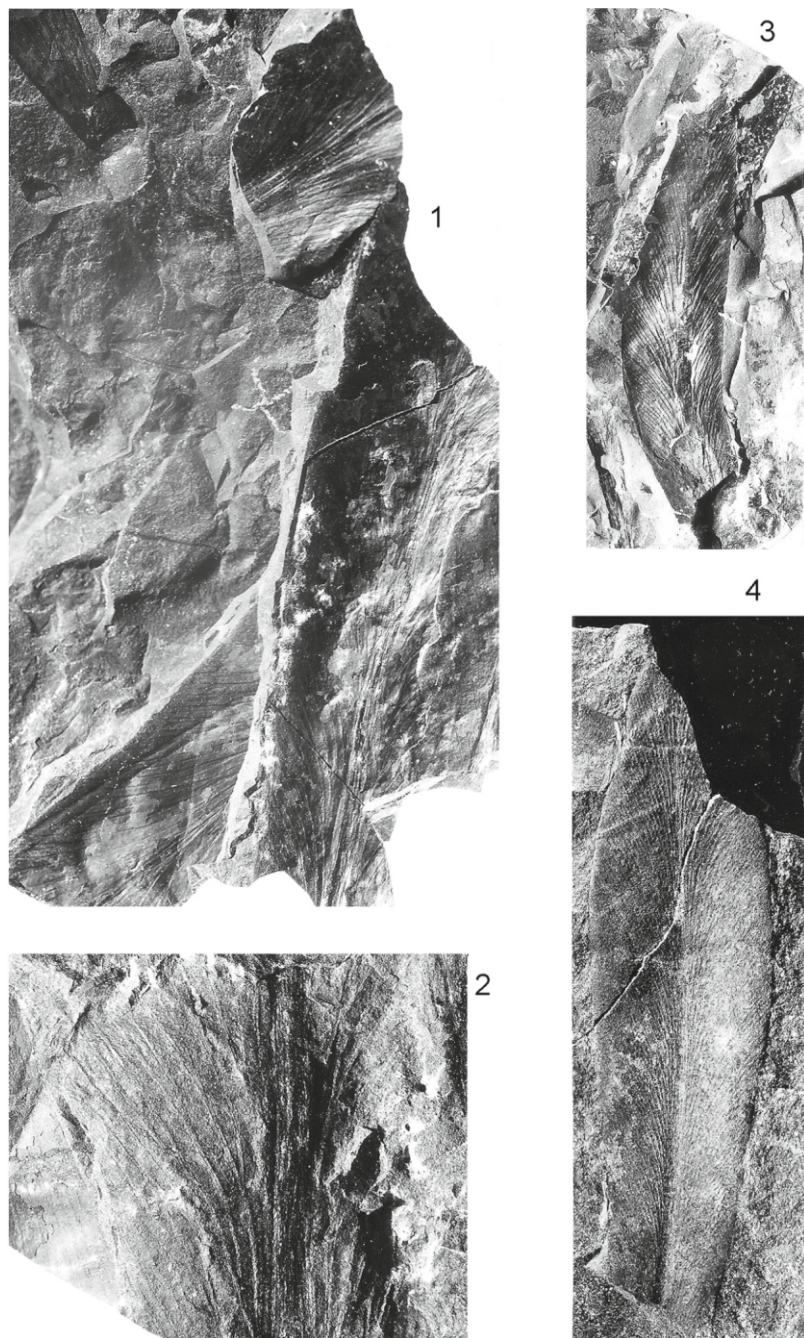


Рис. 2. Флора, типичная для отложений татарского отдела перми в Печорском Приуралье.
1-2 – *Pereborites rarinervis* Zalesky, 3 – *Pursongia meyenii* Pukhonto,
4 – *Pursongia raemboica* Pukhonto (Пухонто 1998)

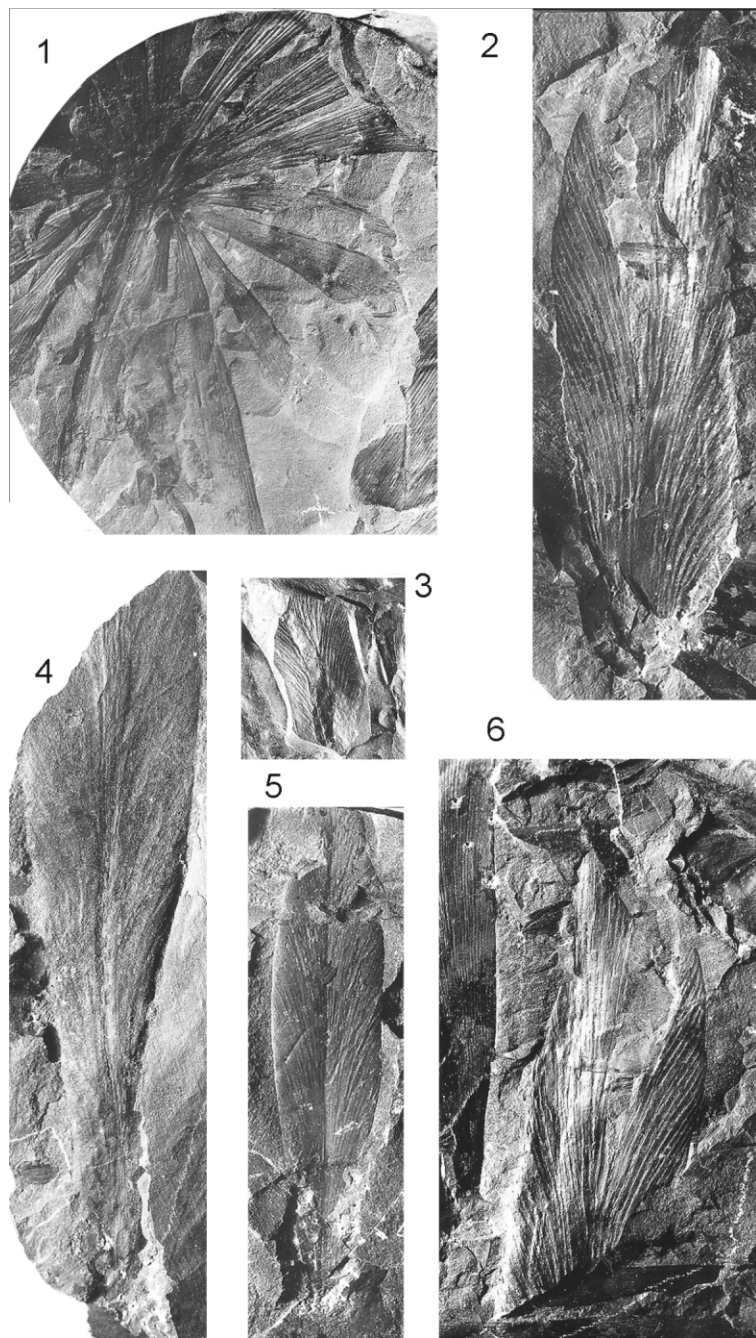


Рис. 3. Флора, типичная для отложений татарского отдела перми в Печорском Приуралье.

1 – *Zamiopteris* ex gr. *lanceolata* (Chachlov et Pollak) Neuburg, 2 – *Zamiopteris chalmeryanus* Pukhonto, 3 – *Rhipidopsis palmata* Zalesky, 4 – *Pereborites rarinervis* Zalesky, 5, 6 – *Zamiopteris longus* Pukhonto (Пухонто 1998)

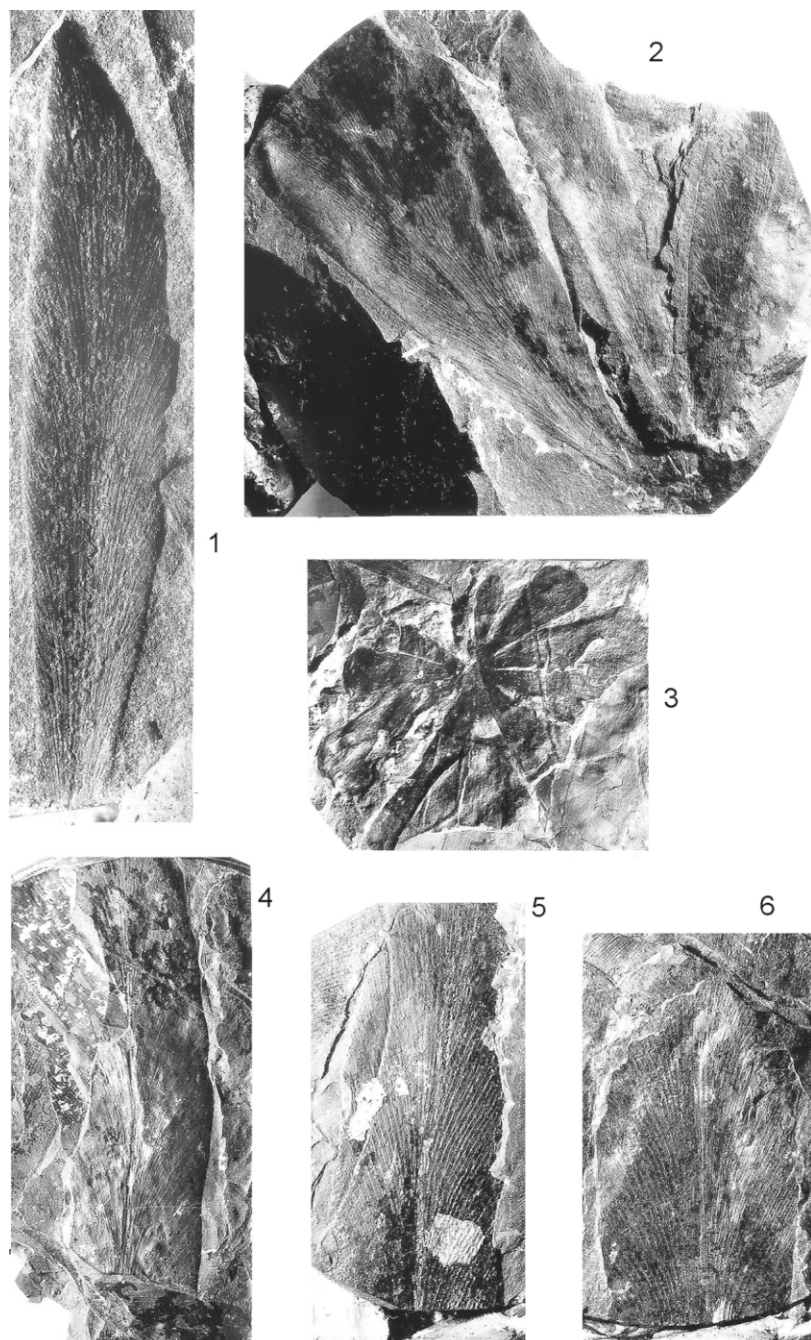


Рис. 4. Флора, типичная для отложений татарского отдела перми в Печорском Приуралье.
1 – *Rhipidopsis laxa* (Zalesky)emend Pukhonto, 2, 6 – *Pursongia* sp.,
3 – *Pursongia meyenii* Pukhonto, 4 – *Pursongia* cf. *angustifolia* Zalesky,
5 – *Pursongia paemboica* Pukhonto (Пухонто 1988)

никовыми и глинистыми пачками с гравелитами и конгломератами. Встречаются пропластки угля и ископаемые растения, среди которых — гинкговые, папоротники, птеридоспермы и миоспоры татарского возраста. Для северо-востока впадины характерно преобладание зеленоватых и тёмно-серых разностей пород, в южном направлении появляются, а затем и преобладают пласты буровато-серых песчаников, бурых и красноватых глин. Мощность свиты изменяется от 400 до 1300 м.

Худореченская свита Большесынинской впадины характеризуется наличием значительного количества глинистых пород и представлена переслаиванием сероцветных и красноцветных песчаников с пачками аргиллитов и алевролитов, преобладающих в разрезе, и прослоями гравелитов и мелкогалечных конгломератов, с прослойками углей и глинистых известняков. Свита охарактеризована растительными остатками и миоспорами, двустворчатые моллюски, остракодами верхне-татарского отдела. Мощность изменяется от 400 м до 1900 м.

Таким образом, верхи каждой из описанных свит сложены пачками крупнозернистых, часто косослоистых песчаников с линзовидными прослоями гравелитов, мелкогалечных конгломератов и маломощными алевроито-аргиллитовыми пачками. Типичными органическими остатками этой части разреза являются: флора — *Polyssaievia deflexa* Neub., *Tatarina*, *Pursongia*, *Phylladoderma arberii* Zal., *Pereborites rarinervis* Zal., *Quadrocladus*, *Equisetinostachys*, *Aequistomia aequalis* S.Meyen, *Rhipidopsis ginkgoides* Schmalh., *R.laxa* Zal., *R.palmata* Zal., *Cladophlebis aff.nystroemii* Halle; миоспоры — *Brevitriletes amplus* Virb., *Apiculatisporites tersus* Virb., *Granulatisporites spinosellus* (Waltz.) Virb.; двустворчатые моллюски — *Anthraconauta arctica* Pog., *A.(Adzvaella) tatarica* Kanev, *Microdontella subovata* Jones, *Palaeomutella talbeica* Pog. (рис. 5).

Триасовые отложения в пределах Печорского Приуралья представлены красноцветными и пёстроокрашенными континентальными аллювиально-озёрными песчано-глинистыми отложениями. В Коротайхинско-Адзвинской подзоне Предуральской СЗФ эти отложения относятся к лестаншорской свите, формирование которой проходило в раннетриасовое время. Аналогом свиты в Большесынинской и Верхнепечорской впадинах является устьберёзовская свита. В основании триасовых отложений залегает толща зеленоватых песчаников с гравием, галькой, прослоями мелко- и среднегалечного конгломерата. Встречаются прослои базальтов. Наиболее полно отложения триаса представлены в пределах Коротайхинской и на севере и западе Косью-Роговской впадин, а также на севере

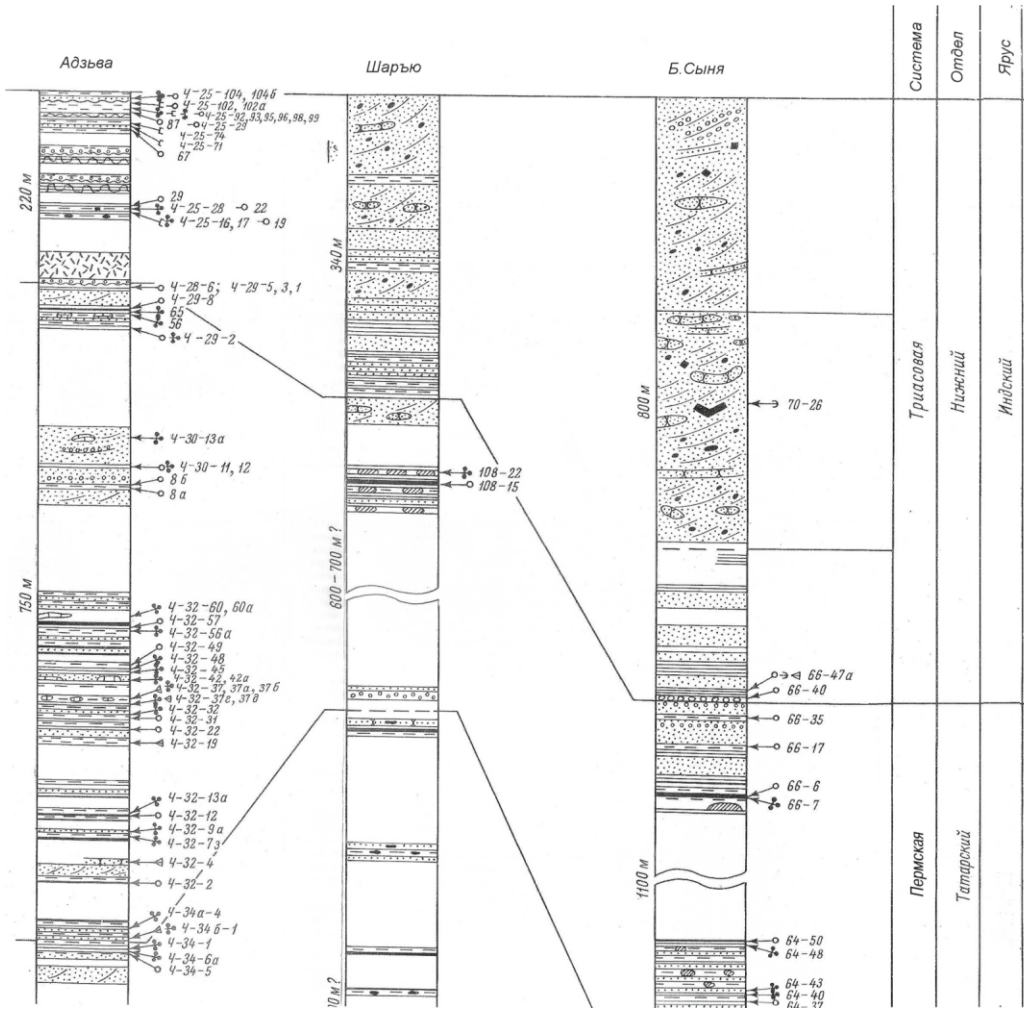


Рис. 5. Схема сопоставления некоторых разрезов Печорского Приуралья, в которых наблюдается граница перми и триаса

ряды Чернышева. На границе татарского отдела и индского яруса произошло резкое обновление комплекса листовой флоры: появились растения, отсутствующие в нижележащих отложениях (араукариевые, глоссофилы, плауновые, новые виды папоротников); исчезла типичная пермская флора; существенно изменился состав спорово-пыльцевых комплексов (Унифицированные и корреляционные... 1994, Храмова 1977, Чалышев и др. 1966).

Лестаншорская свита сложена преимущественно песчаниками,

в основании — с прослоями конгломератов, с подчинёнными прослоями алевролитов, красно-коричневых аргиллитов и серых аргиллитов с растительным детритом, неравномерно распределённых по разрезу. Характерной особенностью свиты является наличие эффузивно-терригенной толщи в её основании, которая представлена грубообломочными породами и базальтами. Мощность толщи составляет около 40 м. По два покрова базальтов отмечены в скв. ВК-14 и ВК-15 — 27 м и 11 м; на р. Тальма-Ю и руч. Тальма-Вож — 10 м и 17-20 м. На рр. Силова и Адзьва вскрыты по одному покрову базальтов, мощность которых составляет 20 м и 25-30 м соответственно. Мощность лестаншорской свиты достигает 2000 м. рис. 6).

Согласно Стратиграфическим схемам IV Уральского МСС (Унифицированные и корреляционные ... 1994) лестаншорская свита под-

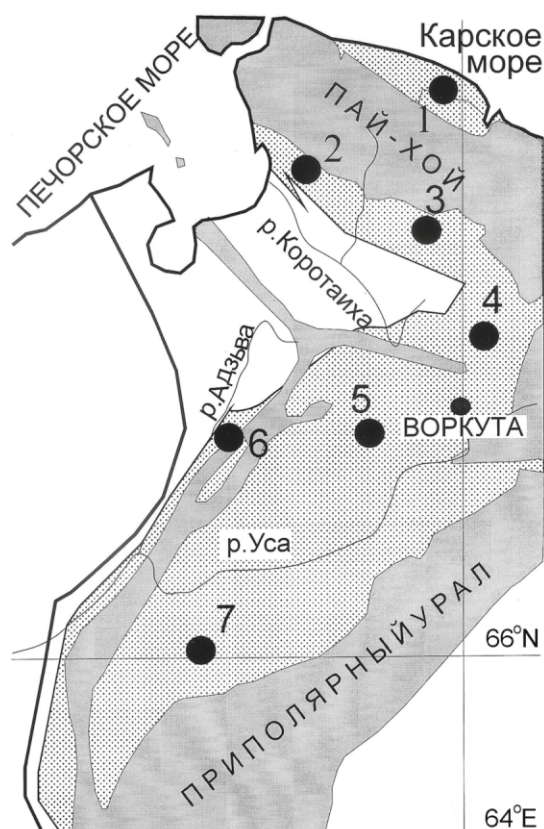


Рис. 6. Схема расположения разрезов, в которых присутствуют базальты на границе перми и триаса в Печорском Приуралье

разделяется на три подсвиты. Нижнелестаншорская подсвита содержит эффузивно-осадочные отложения, характерной особенностью которых является наличие грубообломочных пород и базальтов. В основании свиты — конгломерат мелкогалечный (3-40 м), выше — глина буровато-серая с филлоподами и растительным детритом (до 100 м). Над ними залегает толща базальтов с прослоем зеленоватых туффов и туфопесчаников (500 м). Надбазальтовая часть подсвиты охарактеризована нижнетриасовым (индский — низы оленёкского яруса) споро-пыльцевым комплексом. В скв. ВК-14 в самых нижних горизонтах определены: *Leiotriletes*, *Ginkgocycadophytus*, *Dissaccites*, *Striatossaccites* (Мораховская и др. 1980). Из этих же слоёв М.Ф. Нейбург определила плауновое *Pleuromeia rossica* Neub. (Нейбург 1959). Индско-раннеолёнёкский возраст нижнелестаншорской подсвиты подтверждается комплексом конхострак: *Lioestheria quebbaensis* Nov., *Pseudestheria pliciferina* Nov., *Limnadia komiana* Mol., *L. blomi* Nov. и др. (Калантар и др. 1980, Молин 1997). Мощность подсвиты составляет — 150-800 м.

Верхнелестаншорская и среднелестаншорская подсвиты отличаются отсутствием эффузивных пород и наличием менее грубых терригенных образований. Это разнозернистые песчаники, переслаивающиеся с алевролитами и аргиллитами. Подсвиты охарактеризованы остатками наземных позвоночных, конкостраками и миоспорами раннеолёнёкского возраста (Ильина 2001). Мощность подсвиты — 500 м (рис. 7, 8).

Аналогом лестаншорской свиты в Адзвинском районе являются отложения островной толщи с опорным разрезом в обнажениях по р. Адзья; в Большесынинской и Верхнепечорской впадинах — устьберёзовской свиты.

Островная толща представлена переслаиванием зеленовато-серых, красно-коричневых, шоколадных, серых глин и алевролитов, песчаников с известковистыми конкрециями и прослоями конгломератов. В песчаниках и алевролитах — обломки переотложенной морской фауны. В основании залегает терригенная 10-ти метровая пачка, сложенная красноцветной глиной, разно-зернистыми песчаниками и конгломератами, перекрываемая покровом чёрных базальтов, мощностью 25-30 м. Толща охарактеризована филлоподами, спорами и пылью раннего триаса (Унифицированные и корреляционные... 1994). Мощность островной толщи — 180 м.

Устьберёзовская свита обнажается по рекам Бол. Сыня, Перебор, Мал. Кожва, Шарью, Косью и их притокам. Залегает со следами размыва на слабоугленосных сероцветных отложениях с фауной татарского отдела. Свита характеризуется чередующимися пачками

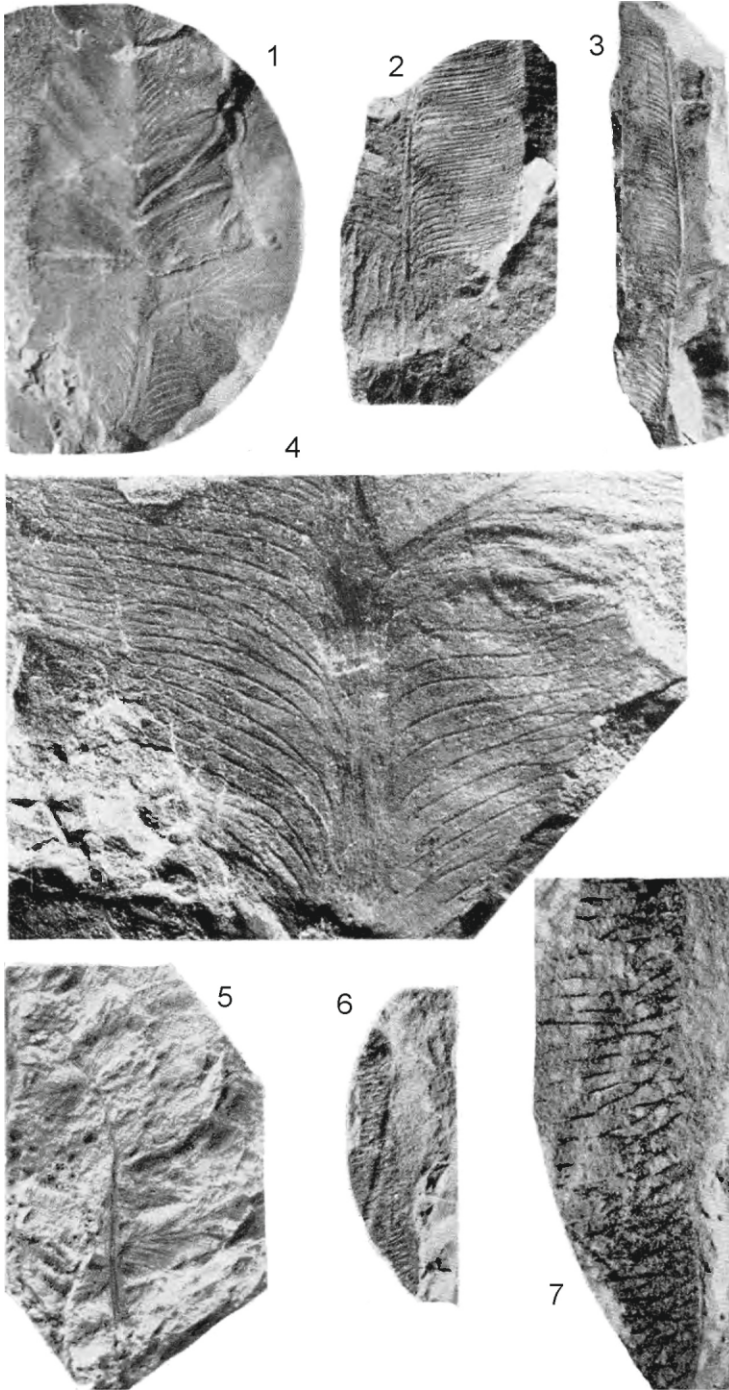


Рис. 7. Флора нижнетриасовых отложений Печорского Приуралья.
 1-4,6,7 – *Danaeopsis maranta* (Presl) Heer, 5 – *Cladophlebis schensiensis* Pan
 (Храмова 1977)

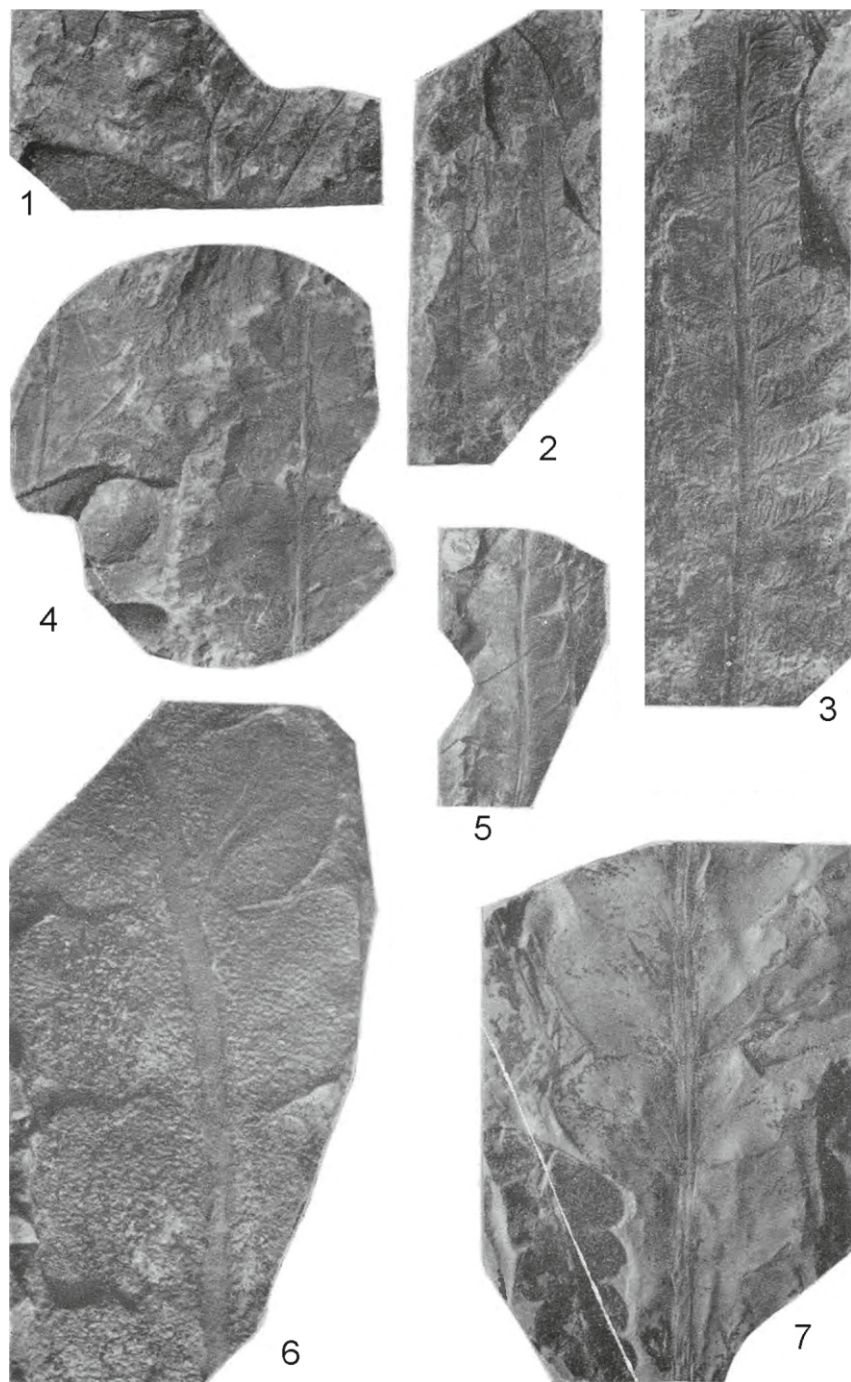


Рис. 8. Флора нижнетриасовых отложений Печорского Приуралья. 1-3 – *Cladophlebis szeiana* Pan, 4 – *Cladophlebis schensiensis* Pan, 5-7 – *Todites orbiculatus* Chramova et Pavlov (Храмова 1977)

полимиктовых голубовато-серых и бурых песчаников, коричнево-красных аргиллитов. В основании свиты — пачка песчаников с прослоями гравелитов и кварцитовых конгломератов. Органические остатки представлены филлоподами, спорами и пылью, в основном, беннеттитовых, гинкговых и древних хвойных индского возраста. Мощность свиты составляет 250-300 м в бассейне р. Бол. Сыня до 70 м на гряде Чернышева (бассейн р. Шарью).

Результаты палеомагнитных и изотопно-геохронометрических исследований

В последние десятилетия всё большее значение в геологической практике приобретают палеомагнитные исследования, позволяющие проводить корреляцию немых толщ и уточнять положение стратиграфических границ, а наличие биостратиграфических реперов даёт возможность проводить детальную стратификацию разрезов и их корреляцию как внутри региона, так и за его пределами. Отложения верхней перми и триаса на р. Адзьва в 1998 г. изучались Ю.П. Балабановым. На юго-западном склоне Пай-Хоя по р.р. Хей-Яга, Силова, Хальмер-Ю работы проводил А.Г. Иосифиди (Иосифиди и др. 2007); базальты восточной окраины гр. Чернышева на р. Куш-Вож в 1963 г. изучались А.Г. Комаровым.

Ю.П. Балабановым по покрову базальтов триаса р. Адзьва была выделена зона обратной полярности, что согласуется с данными А.Г. Иосифиди по базальтам рек Силова и Хальмер-Ю. По осадочным породам триаса из низов лестаншорской свиты разреза р. Хей-Яга также была зафиксирована зона обратной полярности и Ю.П. Балабановым и А.Г. Иосифиди.

По геологическим данным на большей части территории Печорского Приуралья устанавливается наличие двух покровов базальтов, возраст которых принимается как раннетриасовый (Мораховская 2000). Это подтверждается исследованиями В.А. Андреичева и др. (Андреичев и др. 2005). На юго-западном Пай-Хое возраст нижнего покрова базальтов (чёрные базальты) дважды определён рубидиево-стронциевым и самарий-неодимовым методами изотопнометрической системы и составляет 250 ± 2 млн. лет и 250 ± 15 млн. лет и 249 ± 17 млн. лет соответственно. С учётом стратиграфических данных и имеющихся определений изотопного возраста базальтового покрова низы лестаншорской свиты могут быть сопоставлены с центральной частью магнитозоны R\Tb магнитостратиграфической шкалы Европейской части России (Иосифиди и др. 2007). Полученные данные отвечают низам индского яруса.

Заклучение

Глобальные биотические события в перми и в триасе, отражающие переломные моменты в эволюции органического мира и значительные изменения окружающей среды, являются надёжными корреляционными уровнями, которые позволяют сопоставлять разрезы палеогеографически удалённых областей. Крупнейшее региональное событие, произошедшее в конце пермского периода на севере Предуралья (в Печорском Приуралье и Печорском бассейне) непосредственно связано с положением границы перми и триаса. Событие фиксируется широким проявлением траппового вулканизма в этих регионах. Такое же региональное событие отмечено в самом конце пермского периода на Сибирской платформе и на Таймыре. Таким образом, можно событие, произошедшее на границе перми и триаса, считать глобальным для северных регионов России.

Литература

Андреичев В.Л., Ронкин Ю.Л., Лепёхина О.П., Литвиненко А.Ф. Rb-Sr и Sm-Nd изотопно-геохронометрические системы в базальтах Полярного Приуралья. Сыктывкар: Геопринт. 2005. 21 с.

Вирбицкас А.Б., Хайцер Л.Л. Переотложенные миоспоры в пермских и триасовых отложениях Печорского бассейна //Бюл. МОИП, отд. геол.Т.52 (6). 1977. С.115-121.

Ильина Н.В. Палиностратиграфия среднего триаса Тимано-Североуральского региона. Екатеринбург: УрО РАН, 2001. 230 с.

Иосифиди А.Г., Храмов А.Н., Садыкова А.А., Трапезникова Г.В., Пухонто С.К. Магнитостратиграфия и магнитотектоника континентальных отложений юго-западного склона Пай-Хоя //Физика Земли, 2007, №10. С.73-84.

Калантар И.З., Удовиченко Л.А. К дискуссии о возрасте базальтов Печорского угольного бассейна //Новое в стратиграфии триаса Палеоурала. Свердловск: УНЦ АН СССР. 1980. С.79-83.

Молин В.А. Биостратиграфическое районирование европейского севера России в поздней перми и раннем триасе по фауне конхострак //Сыктывкарский палеонтологический сборник. Сыктывкар. 1997. С. 66-72.

Мораховская Е.Д., Куликова Н.К., Храмова С.Н. Триасовые отложения Коротайхинской впадины Предуралья (прогиба) //Изв. АН СССР, Сер. Геол., 1980, №5. С. 33-44.

Мораховская Е.Д. Триас Тимано-Уральского региона (опорные разрезы, стратиграфия, корреляция) //Биохронология и корреляция фанерозоя нефтегазоносных бассейнов России. Вып. 1, С-Петербург, ВНИГРИ. 2000. 80 с.

Нейбург М.Ф. Палеоботаническое обоснование триаса угленосных отложений Печорского бассейна //Докл. АН СССР, 1959; Т.127, №3, С. 584-681.

Пухонто С.К. Стратиграфия и флористическая характеристика пермских отложений угольных месторождений Печорского бассейна. М.: Научный мир, 1998. 312 с.

Пухонто С.К., Наугольных С.В. Эволюция высших растений Приуралья

в пермском периоде //Наука и просвещение: к 250-летию Геологического музея РАН. М.: Наука, 2009. С. 319-352.

Решения Третьего межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и мезозою Северо-Востока России (Санкт-Петербург, 2002). СПб. Изд-во ВСЕГЕИ, 2009. 268 с.

Унифицированные и корреляционные стратиграфические схемы Урала: Материалы и Решения IV Уральского межведомственного стратиграфического совещания. Свердловск, 1994.

Храмова С.Н. Триасовая флора бассейна Печоры и её значение для стратиграфии. Л.: Недра, 1977. 71 с.

Чальшев В.И., Варюхина Л.М. Биостратиграфия триаса Печорской области. М. Л.: Изд. Наука. 1966. 154 с.

THE PERMIAN-TRIASSIC BOUNDARY IN THE NORTH OF THE CISURALIAN DEPRESSION AND GEOLOGICAL FEATURES OF BOUNDARY DEPOSITS

*Pukhonto S.K., Vernadsky State Geological Museum RAS, Moscow, Russia;
s.pukhonto@sgm.ru*

The lithological and paleontological features of transition Permian-Triassic in the Pechora Cisuralian and the Pechora Coal Basin are examined. The Paleo-Urals uplift has evoked the renovation of tectonic regime accompanied by basalt effusion, the changes of climate and sedimentation environment. The Permian coalformation has stopped. Multicolored effusive rocks with two basalt covers and rare conchostracans, miospores of Lower Triassic and fossil plants have replaced Permian grey-colored coals with abundant flora and fauna of the Tatarian epoch. The age of basalts is mentioned.

Key words: the Permian, the Triassic, boundary, Pechora Cisuralian.