

**ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ И ЛИТОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ
ХАРАКТЕРИСТИКА ОПОРНЫХ РАЗРЕЗОВ ТРИАСА
ЯРЕНСКОЙ ВПАДИНЫ МЕЗЕНСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ
И ВОЗМОЖНОСТИ КОРРЕЛЯЦИИ ИХ С ТРИАСОМ ПРИКАСПИЯ
(посвящается памяти друга, геолога В.И. Розанова)**

© 2013 г. М.Г. Миних, А.В. Миних, Т.Ф. Букина
Саратовский госуниверситет

В последние годы внимание геологов, занимающихся исследованием перми и триаса Восточно-Европейской платформы, было акцентировано на уточнении стратиграфических схем триаса Московской и Мезенской синеклиз. В настоящее время большим авторским коллективом подобная работа проводится по триасу Прикаспия.

Известно, что до сих пор не существовало монографического описания сводного разреза триасовых свит, развитых в Мезенской синеклизе. Многие палеонтологические и палеомагнитные материалы по ним были рассеяны в отдельных публикациях, а проведенные в 80-е годы прошлого века литолого-минералогические исследования триасовых отложений практически не были опубликованы.

В статье дано описание разрезов всех известных стратонов свит нижнего и среднего триаса южного поля Мезенской синеклизы – Яренской впадины, приводится их палеонтологическое, литолого-минералогическое и палеомагнитное обоснование. И в итоге по уточненным коррелятивам проводится сопоставление этих свит со свитами триаса Прикаспия.

Из публикаций последних лет [8, 10, 22] известно, что самые нижние слои триаса выявлены в пределах Московской синеклизы, где граница перми и триаса в непрерывном разрезе хорошо охарактеризована палеонтологически.

В Яренской впадине дело обстоит несколько иначе. Здесь отсутствуют палеонто-

логически и геофизически охарактеризованные низы триаса в силу неполноты геологической летописи. К такому выводу пришли геологи из объединения "Аэрогеология" (в том числе руководитель геолого-съёмочной партии В.И. Розанов) и авторы настоящей статьи в процессе проводившейся здесь геологической съёмки, начиная с конца 60-х годов прошлого века. В 1979 году "Решением межведомственного стратиграфического совещания по триасу Восточно-Европейской платформы", утвержденным МСК в 1981 году, в триасе платформы были приняты и обоснованы местные свиты [20]. В Яренской впадине эти стратиграфические подразделения приняты в составе *красноборской, вашкинской, лопатинской и гамской свит* нижнего триаса. Было выяснено, что красноборская свита залегает на пермских отложениях со значительным перерывом. К концу 80-х годов в Яренской впадине были выявлены отложения среднего триаса [13], которые вскоре были сопоставлены с другими разрезами анизийского яруса среднего триаса и получили название "*арабачская свита*" [6, 7].

Выходы триаса в Яренской впадине Мезенской синеклизы наблюдаются преимущественно на правом берегу реки Вычегды (крупном правом притоке реки Северная Двина) на отрезке от села Айкино до деревни Харитоново и в ряде ее притоков, а также в верхнем течении Большой Северной Двины и в верховьях реки Вашки (схема). Обнажения часто отстоят друг от друга на

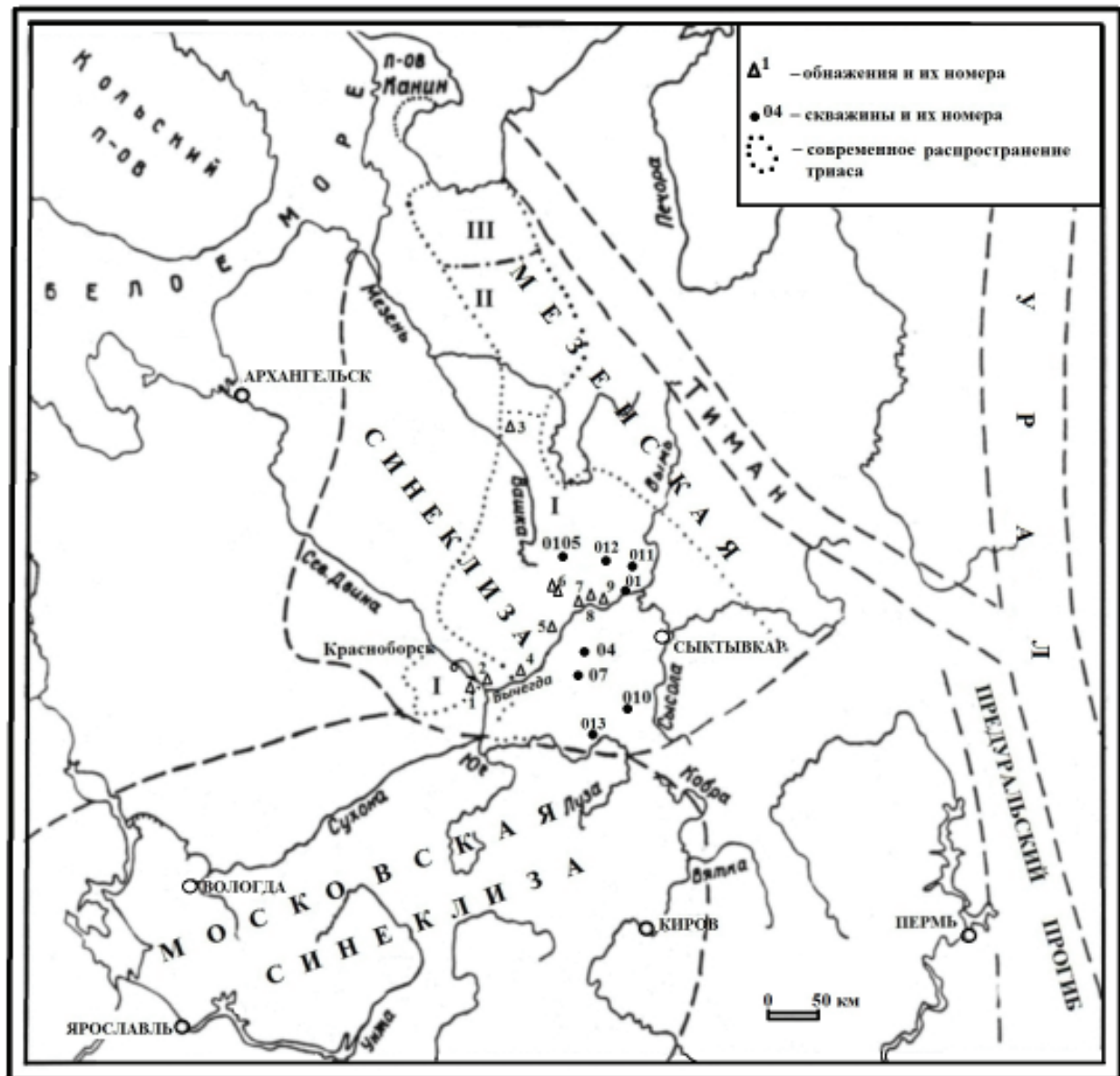


Схема расположения опорных разрезов триаса в Яренской впадине Мезенской синеклизы. I – Яренская впадина, II – Сафоновский прогиб, III – Пешская впадина. Цифры у треугольников – разрезы у сел: 1 – Канза, 2 – Степановская, 3 – Кула, 4 – Харитоново, 5 – Лопатино, 6 – группа местонахождений на реке Яренга, 7 – Жешарт, 8 – Гам, 9 – Арабач. Заштрихованный кружок обозначает расположение скважины и ее номер

значительные расстояния, однако по смене литологии и, в основном, по палеонтологическому обоснованию пород могут опознаваться в разрезе. Кроме того, триасовые отложения вскрыты на исследуемой территории многочисленными структурно-картировочными и несколькими опорно-параметрическими скважинами.

Ниже приводится достаточно полное описание свит триаса, развитых в Яренской впадине Мезенской синеклизы, их палеонтологическое обоснование и литолого-минералогическая характеристика. По палеонтологическим данным намечена корреляция некоторых стратонов с триасом Прикаспийской синеклизы и ее обрамления.

Наиболее древние, палеонтологически доказанные слои *красноборской свиты* ветлужской серии нижнего триаса обнажаются в нескольких километрах ниже впадения реки Вычегды в Большую Северную Двину на участке от города Красноборска до пристани Пермогорье. Здесь сосредоточены основные естественные обнажения свиты [11].

Ранее весь разрез красноцветных пород, развитых в этом районе и выделенных Б.К. Лихарёвым в пермогорскую толщу (свиту), относили целиком либо к перми [4, 5], либо к триасу [9]. И только в начале шестидесятых годов с получением достаточной палеонтологической характеристики, показавшей неоднородность отложений, свита была разделена Н.А. Пахтусовой и М.А. Шишкиным [20] на пермскую и триасовую части. Нижняя часть, принадлежащая татарскому отделу верхней перми, представлена преимущественно красноцветными глинами с прослоями карбонатных пород с остракодами вятского возраста и небольшими песчаными линзами с остатками тетрапод вязниковского комплекса (зона *Archosaurus rossicus*). Это парейазавры *Pareiasaurina fam. indet.*, а также хронизукиды *Uralerpeton tverdochlebovae* из местонахождения Раша [3]. Глубоко врезанные в эти красноцветы довольно мощные песчано-конгломератовые линзы, составляющие верхнюю часть пермогорской толщи, были отнесены Н.А. Пахтусовой к ветлужской серии нижнего триаса, на что указывали остатки встреченных в них позвоночных – *Tupilakosaurus* sp. Однако собственного наименования триасовая часть пермогорского разреза в работе [20] в то время не получила, что стало вызывать затруднения при корреляции и крупномасштабном геологическом картировании.

Отличительной особенностью нижнетриасовых отложений по сравнению с пермскими в районе исследования являются значительно большая доля в них терри-

генного материала, появление окатанных и полуокатанных галек кремней и почти полное отсутствие карбонатных пород.

Согласно "Уточненной субрегиональной стратиграфической схемы триасовых отложений запада, центра и севера Восточно-Европейской платформы" [24], красноборская свита подразделяется на нижнюю и верхнюю подсвиты.

Представление о строении нижней подсвиты красноборской свиты дает описание обнажения у деревни Степановская (Архангельская область). Здесь на размытой неровной поверхности пород вятского яруса, состоящих из красноцветных алевролитов и глин с прослоями светло-серых и голубых мергелей и доломитов, залегают (снизу-вверх):

1. Пески голубовато-серые, слабоглинистые, тонкозернистые с гальками известняков, мергелей и глин. Видимая мощность 0,4 м.

2. Конгломераты оранжево-серые, слабоглинистые, тонкозернистые с гальками известняков, мергелей и глин. Мощность 0,4 м.

3. Конгломераты коричневатого-серые, плотные, косослоистые, состоящие из галек глинисто-мергельных и кремнисто-яшмовых пород. Цемент глинисто-карбонатный, слабый, участками кальцитовый, крепкий. Мощность 3,2 м.

4. Пески коричневатого-серые, мелкозернистые, полимиктовые, косослоистые. Слоистость подчеркивается характерной полосчатостью в окраске песков: частое чередование (через 1-2 см) желтых и зеленых тонов. К плоскостям раздела крупных косых серий в песчаниках (через 0,5-1,0 м) приурочены прослои кремнистых галек, линзочки красных пластичных глин и конкреций красно-коричневых песчаников с плотной карбонатной цементацией, имеющих округлую и лепешковидную форму. Мощность 6,2 м.

Геологический возраст этой части разреза определяется находками остатков лабиринтодонтов *Tupilakosaurus* sp. в местонахождениях у деревень Туровец, Нечаиха, Фаустово, Петраковская и др. Остатки этих лабиринтодонтов являются характерными для нижней половины ветлужской серии нижнего триаса европейской части России.

Базальные слои красноборской свиты хорошо обнажены и в правом береговом обрыве реки Вычегды у села Харитоново. Здесь на размытой карманообразной поверхности красноцветных неслоистых известковистых глин с прослоями голубых и коричневых алевролитов и розовых мергелей вятского возраста залегает относительно мощная (10 м) песчано-конгломератовая пачка, сходная с описанной выше у деревни Степановская на реке Большой Северной Двине. В вятских алевролитах М.Г. Минихом обнаружены крупные неопределимые фрагменты костей наземных позвоночных.

Изучение литолого-минералогического состава пород показало, что конгломераты и гравелиты на 50-60 % состоят из различно окатанных обломков светлых пелитоморфных и буроватых неравномерно-кристаллических известняков, пигментированных гидроокислами железа. Заметную роль играют обломки красноцветных глинистых пород (10-20 %). В небольшом количестве присутствует материал кремнистых пород яшмовидного облика, кварц, полевые шпаты. Цемент (10-30 %) глинисто-известковистый, глинистый; иногда представлен среднекристаллическим кальцитом, содержащим неправильные сгустки и прожилки гидроокислов железа. Пески и песчаники на 65-85 % сложены относительно хорошо сортированным и в равной степени окатанным полимиктовым материалом, состав которого изменяется вверх по разрезу. В нижней части свиты ведущее значение имеют зерна кварца (до 20-25 %), об-

ломки яшмовидных кремнистых пород (7-15 %), кварцитовидных песчаников (8-15 %), присутствуют микрокварциты (2-3 %), микросланцы (1-5 %), кристаллические сланцы (0-3 %). Этот материал, вероятно, отчасти переотложен из нижележащих образований, так как здесь встречаются и обломки красноцветных глинистых пород.

Выше по разрезу добавляются в качестве породообразующего компонента обломки измененных тиманских пепловых туфов (5-20 %). Они хорошо окатаны, сложены тонкокристаллическим светлым монтмориллонитом и зеленовато-серым тонкочешуйчатым хлоритом. Характерно присутствие крупночешуйчатых хлоритов различного состава (5-10 %).

Выше по разрезу базальные пески и конгломераты постепенно переходят в пачку пестроцветных глинисто-алевритовых пород. Эта часть разреза хорошо представлена в обнажении у деревни Канза, где на описанной выше песчано-конгломератовой пачке залегают:

5. Глины красно-коричневые и желтые, переслаивающиеся с зеленовато-голубыми и светло-серыми алевролитами и песками невыдержанной мощности от 0,2 до 0,8 м с мелкими гальками кремнистых пород. Видимая мощность до 8,0 м.

В.А. Сорокин и Л.П. Пирожников [23] для этой части разреза приводят список конхострак, которые были обнаружены в обнажении у пристани Ляпуново – *Lioestheria gutta*, *L. sequale* (определения В.А. Молина), а также остракоды – *Darwinula rotundata*, *D. arta*, *D. longa*, *D. pseudoobliqua*, *D. noinskyi* (определения Н.П. Кашеваровой). Указанные комплексы микрофауны свидетельствуют о раннетриасовом времени осадконакопления вмещающих пород.

Для полноты палеонтологической характеристики свиты следует указать на находку В.А. Молиным [17] на реке Ёлве Вымской (восточный борт Яренской впадины)

вблизи подошвы триаса (в 5-6 м от границы с татарскими отложениями) черепа лабиринтодонта – *Benthosuchus sushkini*, характерного вида для рыбинского горизонта [3].

Литолого-минералогические исследования глин и алевролитов показали, что глины преимущественно алевролитистые и алевроитовые. Эти породы пользуются в красноборской свите широким распространением и в верхних ее горизонтах имеют горизонтальную слоистость. Они содержат от 10 до 50 % алевроитовых частиц и незначительное количество песчаного материала. Алевролиты встречаются редко. Надо отметить, что в верхах свиты наблюдается зеленая слюда (10-20 %), слегка гидратированная вдоль трещин спайности. В отдельных случаях резко возрастает количество эпидота, рудных и других акцессорных минералов (3-8 %), что может быть объяснено естественным шлихованием в зонах прирусловых отмелей или вблизи береговых линий озер. Хорошая сохранность частиц, сложенных глинистым веществом, обусловлена достаточно сухим климатом красноборского времени. Промежуточная масса песчаников (15-35 %) имеет чаще глинистый, монтмориллонитовый состав с примесью других тонкодисперсных минералов. Она плохо окристаллизована и образовалась, видимо, в результате дробления тех же глинизированных туфов.

Палеомагнитным опробованием стратотипического разреза красноборской свиты у деревни Канза (левый берег реки Северной Двины в 20 км выше города Красноборска) была выявлена обратная полярность слагающих ее пород. По данным А.П. Храмова и Э.А. Молоствовского [18] на территории Восточно-Европейской платформы зона обратной полярности внутри ветлужской серии маркирует ее среднюю часть. Петромагнитные исследования свиты, проведенные ранее Э.А. Молостровским

и сотрудниками Северной тематической партии НИИ геологии Саратовского государственного университета в керне скважин, показали, что породы неоднозначны по своей магнитности. На востоке Яренской впадины свита имеет относительно сильную магнитность, ее экстремальные значения достигают $210 \cdot 10^{-6}$ СГС. Здесь свита залегает на слабомагнитных отложениях вятского яруса, у которых магнитная восприимчивость не превышает $15 \cdot 10^{-6}$ СГС. Западнее в основании свиты лежат слабомагнитные породы, не отличающиеся по величине магнитности от пород вятского яруса. Однако вверх по разрезу магнитная восприимчивость возрастает до $50-80 \cdot 10^{-6}$ СГС.

Таким образом, совокупность палеонтологических и палеомагнитных данных свидетельствует, что стратиграфический интервал красноборской свиты соответствует верхней подсвите вохминской свиты одноименного горизонта и всему рыбинскому горизонту.

Полная мощность всей красноборской свиты в стратотипическом районе, с учетом данных по бурению, достигает 87,0 м (скв.07 у поселка Витюнино, интервал 87,0-174,0).

Вышележащая *вашкинская свита* выделена в пределах Яренской впадины и в системе Вашско-Пинежских поднятий Мезенской синеклизы. Ее естественные выходы наблюдаются в среднем течении рек Кула и Содзим, правых притоках реки Вашки, на реке Верхней Тойме (выше лесопункта Ухманьга) и на реке Вычегде у села Рябово.

Кроме того, свита вскрыта и пройдена большим числом структурно-картировочных скважин в междуречье Мезени, Вычегды и Лузы, изучение керна которых способствовало проведению корреляции с выходами свиты на поверхность. Повсеместно вашкинская свита залегает с ясными следами размыва и перерывом в осадко-

накоплении на подстилающей красноборской свите. Название свита получила по реке Вашке [14, 21, 24], в правом притоке которой (на реке Кула) А.А. Малаховым в конце 30-х годов прошлого века были открыты местонахождения раннетриасовых наземных позвоночных [1]. Последующие сборы ископаемых организмов, проведенные сотрудниками тематического отряда НИИ геологии СГУ, позволили уточнить возраст вмещающих кости пород как позд-неветлужский.

Стратотип вашкинской свиты расположен в среднем течении реки Кулы, впадающей в реку Вашку в 3-х км ниже села Важгорт Удорского района Коми Республики. Здесь в ряде береговых обрывов наблюдаются выходы базальной песчано-конгломератовой пачки мощностью до 15 м, залегающей на эродированной поверхности ранневетлужских глин. Ниже приводится разрез свиты, описанный первыми авторами статьи на правом берегу реки выше устья ручья Туськан-Иоль.

На пачке красно-коричневых глин (1,3 м) с прослоями серо-зеленых алевролитов, подстилаемой серо-зелеными полимиктовыми мелкозернистыми песчаниками (4,5 м) красноборской свиты, залегают снизу-вверх:

1. Песчаники желто-зеленые, выше серо-зеленые, полимиктовые, мелкозернистые, косослоистые. Видимая мощность 1,5 м.

2. Песчаники темно-серые, голубовато-серые, прослоями серо-зеленые, полимиктовые, крепкие, горизонтально-слоистые, линзовидными прослоями конгломератовидные за счет обильных включений катунов глин бежевого и светло-коричневого цвета. Присутствуют тонкие линзовидные прослои желтовато-коричневых сильно обызвествленных плотных глин. Этот слой прослеживается на расстояние около 350-400 м. В конгломератовидных прослоях найдены многочисленные кости наземных

позвоночных (местонахождения Кула-1 и Кула-2). Среди них М.А. Шишкиным, а затем И.В. Новиковым были определены *Wetlugasaurus cf. angustifrons*, *Microcnemus* sp., *Chasmathosuchus* sp., *Tichvinskia* sp. Из рыб найдены редкие неопределимые чешуи лучеперых и фрагмент челюсти *Saurichthys* sp., а также зубные пластинки двоякодышащих рыб (*Dipnoi*): *Gnathorhiza triassica triassica*, *Gn. lozovskii*, *Gn. sp.* Мощность 0,8 м.

3. Песчаники серо-зеленые, линзами и пятнами красно-коричневые, полимиктовые, мелкозернистые, плотные, на известково-глинистом цементе, косослоистые. Мощность 7,2 м.

4. Глины серо-зеленые, линзами и пятнами красно-коричневые, чистые, пластичные. Мощность 1,2 м.

Наиболее типичные разрезы вашкинской свиты изучались нами по керну картировочных скважин. Так, в скв.0105 (поселок Вожский) в интервале глубин 154,5-205,2 разрез представлен переслаиванием преимущественно красноцветных алевролитов и глин с сероцветными песками и песчаниками. В породах присутствуют линзовидные прослои конгломератов, содержащих кости позвоночных животных. Среди них определимыми оказались более двух десятков зубных пластинок двоякодышащих рыб *Gnathorhiza triassica triassica*, характерных раннетриасовых форм. В скв.011 (поселок Певь-Ю) и скв.012 (поселок Ягвель) в вашкинской свите найдены раннетриасовые конхостраки.

В скв.04 (Лупья), расположенной в левобережье реки Вычегды, в вашкинской свите (интервал 94,0-138,0) на разных уровнях были обнаружены раннетриасовые остракоды (определение А.Э. Калис): *Darwinula temporalis*, *D. regia*, *D. globosa*, *D. oblonga*, *D. obliterated*, *D. ichnianensis*, *D. pseudoobliqua*, *D. laciniosa*, *D. sima*, *D. media*, *D. sedecentis*, *D. electa*, *D. postparallela*, *D. extrema*, *D. radzenkovi*, *Gerdalia ampla*, *G.*

longa, *G. rixosa*, *G. compressa*, *G. wetlugensis*, *G. dactyla*, *G. variabilis*, *Nerechtina triassica* и *N. cordata*.

Максимальная мощность вашкинской свиты по данным бурения достигает 65 м.

Литолого-минералогическое исследование пород, проведенное Т.Ф. Букиной, показало, что песчаники вашкинской свиты по своей структуре и по характеру цементации подобны красноборским, но отличаются от них более разнообразным набором терригенных компонентов. Ведущую роль играют обломки глинистого состава (35-40 %), в том числе материал измененных тиманских туфов (10 %) и палеозойских кор выветривания (30 %). Эти обломки обнаруживают агрегатную структуру, сложены гидрослюдами, монтмориллонитами, каолинитом. Характерно присутствие сильно гидратированных пластинок зеленой слюды (10-15 %) и продуктов разрушения серпентинитов (2-5 %). Среди них преобладают окрашенные хлорит и антигорит, изредка встречаются чешуйки талька.

Присутствие серпентинитов свидетельствует о слабом выветривании материала в раннетриасовое время, поскольку такие минеральные компоненты быстро разрушаются в процессе транспортировки [26].

Обычным компонентом песчаников являются зерна кварца (10-20 %) и полевых шпатов (15-20 %). В заметных количествах присутствуют обломки микрокварцитов, кварц-серицитовых микросланцев, кристаллических сланцев кварц-эпидотового и кварц-альбит-эпидот-хлоритового состава, обломки гранитоидов, габбро-диабазов, эффузивов основного и среднего состава. В цементе этих пород наряду с глинистым веществом и кальцитом отмечаются мелкие гнезда пирита.

Алевро-пелитовые породы мало отличаются от красноборских, но глинистое вещество здесь более тонкочешуйчатое, гид-

рослюдисто-монтмориллонитовое, аллотигенное.

Таким образом, можно убедиться, что вашкинская свита отличается от нижележащей красноборской более широким спектром терригенных обломков, присутствием разнообразного уральского материала и, особенно, материала древних кор выветривания и серпентинитов.

Вашкинские отложения, по данным Э.А. Молоствовского, выделяются в разрезе нижнего триаса самыми высокими значениями магнитной восприимчивости пород, но неоднородны по своей магнитности. Сильно намагниченные породы (до $300 \cdot 10^{-6}$ СГС) слагают разрез свиты на востоке и юго-востоке исследуемой территории (скв.01, 07, 010, 013); менее магнитны породы на западе. Модальные значения магнитной восприимчивости в вашкинской свите максимальны для всего разреза нижнего триаса.

Стратиграфически вашкинская свита относится к слудкинскому горизонту региональной шкалы [21, 24].

Перекрывается вашкинская свита аллювиальными отложениями лопатинской свиты, которая в полном объеме вскрыта целым рядом скважин, в том числе Яренской опорно-параметрической. Стратиграфически свита относится к федоровскому горизонту яренской серии нижнего триаса [12, 15, 24].

Стратотип лопатинской свиты расположен у села Лопатино на реке Вычегде, в двух километрах ниже пристани Козьмино Ленского района Архангельской области. Естественные выходы свиты можно наблюдать в основании цокольных террас по берегам Вычегды от села Лопатино до села Яреньгская Запань, а также по реке Яренге от устья до деревни Тохта.

Базальные слои свиты обнажаются в правом береговом обрыве реки Вычегды между селами Лопатино и Березники, где

снизу вверх от уреза воды расчисткой вскрываются:

1. Глины пестроцветные, преимущественно красно-коричневые, пятнами и прожилками желтые и сиреневые, мягкие, пластичные. В слое встречаются пропластки очень плотных, сильно известковистых алевролитистых глин, содержащих сферолиты кальцита диаметром до 0,5 см. Видимая мощность 1,8 м.

На эродированной поверхности глин залегают:

2. Песчаники темно- и голубовато-зеленые, полимиктовые, мелкозернистые. В основании слоя и выше по разрезу встречаются линзообразные прослои конгломератов (мощностью до 0,5 м), состоящих из уплощенных катунов красных глин и мелких кремнистых и карбонатных галек, сцементированных песчано-карбонатным цементом. В этих прослоях в массовом количестве встречаются разрозненные костные остатки наземных позвоночных и рыб. Из тетрапод М.А. Шишкиным определены *Parotosuchus* sp., *Erythrosuchus* sp., *Lepidosauria g. ind.* Кости проколофонов были определены М.Ф. Ивахненко: это челюсти *Burtensia* sp. и *Tichvinskia* sp. Из рыб М.Г. Минихом и А.В. Миних определены *Saurichthys* sp. и зубные пластинки двоякодышащих *Ceratodus multicristatus* и *Gnathorhiza triassica baskunchakensis*. Мощность 3,3 м.

3. Алевролиты желтовато-серые и зеленые, слюдястые, рыхлые, участками плотные, известковистые, неясно горизонтально-слоистые. Присутствуют линзы серо-зеленых песчаников, полимиктовых, мелкозернистых с редкой галькой кремнистых и глинисто-карбонатных пород. Видимая мощность 1,5 м.

Литолого-минералогические исследования показали, что песчаники пользуются в лопатинской свите преимущественным развитием. Очень часто при полевых исследованиях их относят к глинам, поскольку

псаммитовая структура этих своеобразных пород может быть установлена только в шлифах. Они содержат от 30 до 80 % окатанных обломков монтмориллонитизированных и хлоритизированных пепловых туфов, частично утрачивающих контуры и сливающихся с глинистым веществом цементирующей массы. Такой материал в процессе переотложения мог сохраниться только в условиях аридного климата.

Из прочих компонентов кварц составляет 10-15 %, полевые шпаты – 10-20 %, обломки кремнистых пород до 5 %, осветленные хлориты 1-2%, сильно гидратированные пластинки зеленой слюды и биотита 1-2 %, осветленные эффузивы и гранитоиды менее 1 %.

Смешанные породы, крупнозернистые алевролиты, песчаные, песчанистые и алевролитистые глины отличаются от соответствующих образований нижележащих свит увеличением роли псаммитового материала (до 20-30 %) и наличием прослоев, не содержащих примеси гидроокислов железа, а потому окрашенных в зеленовато-серые тона.

Как мы видим, лопатинская свита имеет упрощенный состав пород, связанный с ограничением поступления в это время дальнепринесенного уральского материала, отличаясь от подстилающей вашкинской свиты высоким содержанием обломков глинизированных тиманских туфов.

Перекрывается лопатинская свита в стратотипическом разрезе флювиогляциальными образованиями четвертичного возраста, представленными темно-коричневыми глинами, содержащими валунно-галечный материал.

Обнаруженный в разрезе свиты комплекс тетрапод характерен для яренской серии в целом. Комплекс рыб указывает на нижнюю половину яренской серии; иначе говоря, вмещающие его породы характери-

зуют лопатинскую свиту. Такое сочетание цератодов и гнаториз позволяет сопоставлять лопатинскую свиту с федоровской свитой Вятско-Камской впадины.

В разрезе Яренской опорно-параметрической скважины к лопатинской свите можно отнести четвертый горизонт А.И. Зоричевой [2]. Здесь, в основании аналога лопатинской свиты залегают песчаники серые и серовато-зеленые, полимиктовые, содержащие прослой, гнезда и рассеянную гальку кирпично-красных и голубовато-серых глин. В прослоях с галькой глин в керне обнаружены неопределимые фрагменты костей позвоночных животных. Над песчаниками находится мощная толща голубовато-серых и зеленоватых глин, переходящих к кровле в красные глины. Глины бесструктурные, опесчаненные, участками жирные, известковистые с большим числом известковистых стяжений. Мощность 40,1 м.

Максимальная мощность лопатинской свиты не превышает 45 м.

По характерным палеонтологическим остаткам лопатинская свита сопоставляется с верхней частью ахтубинской свиты и богдинской свитой, развитых в Прикаспийской синеклизе (гора Большой Богдо). К этим остаткам следует отнести двоякодышащих рыб *Gnathorhiza triassica baskunchakensis* и *Ceratodus multicristatus*.

Лопатинская свита обладает значительно меньшей магнитностью, чем подстилающие ветлужские напластования, и четко отличается от них по этому параметру. К северу от бассейна реки Лузы колебания в величинах магнитной восприимчивости лопатинских отложений лежат в пределах $10\text{-}90\cdot 10^{-6}$ СГС, при модальных значениях $35\text{-}40\cdot 10^{-6}$ СГС. На юге территории исследования лопатинская свита отличается более высокой магнитностью по сравнению с северной территорией ($110\text{-}120\cdot 10^{-6}$ СГС), но уступает в этом отношении ветлужским образованиям.

Вышеописанные породы надстраиваются в береговых обрывах реки Яренги от деревни Тохта, что в нижнем течении реки, до устья реки Очя, правого притока реки Яренги, а также в береговых обрывах у сел Гам и Жешарт на правом берегу реки Вычегды, где выделен и описан стратон *гамской свиты* [16, 24].

Гамская свита завершает разрез яренской серии нижнего триаса [16, 24]. Она изучена как в естественных выходах, так и по кернам картировочных скважин. Характерной особенностью свиты является присутствие в ней сидеритовых образований как в виде прослоев, так и в виде конкреций. В правом береговом обрыве реки Вычегды у села Гам от уреза воды снизу вверх обнажаются:

1. Глины пестроцветные, преимущественно красно-коричневые, пятнами и прослоями серо-зеленые и голубые, желтые и фиолетовые, жирные, пластичные. Видимая мощность 0,4 м.

2. Песчаники серо-голубые, мелко- и тонкозернистые, алевролитистые, рыхлые, линзовидными прослоями пепловые. Мощность 2,4 м.

3. Пески серо-зеленые, мелкозернистые, слюдястые с прослоями серых и коричневых песчаников. Мощность 1,6 м.

4. Глины красновато-коричневые, плотные, оскольчатые, по трещинам сильно ожелезненные. Мощность 0,3 м.

5. Алевролиты серо-зеленые, рыхлые, с частыми линзообразными прослоями голубовато-серых и серо-зеленых песчаников, полимиктовых, мелко- и среднезернистых, косослоистых, на кальцитовом или сидеритовом цементе. В слое часто встречаются шарообразные конкреции сидеритов до 0,4 м в диаметре. Такие отложения могли развиваться в прибрежно-морских условиях или в аван-дельтах. Мощность 3,5 м.

Алевролиты по простирацию иногда почти полностью замещаются песчаниками

того же цвета, в которых встречаются рассеянные глинистые и кремниевые гальки голубовато-зеленого цвета размером до 4 см. В этих конгломератовидных песчаниках присутствуют костные остатки наземных позвоночных и рыб. Сборы материала проводились А.В. Миних, В.И. Розановым, В.Р. Лозовским и М.Г. Минихом. Среди остатков тетрапод М.А. Шишкиным определены крупные фрагменты костей черепа и посткраниального скелета лабиринтодонтов *Parotosuchus* sp., *Trematosauridae* gen. ind., зубы и позвонки крупных рептилий *Erytrosuchus* sp. Отсюда же М.Ф. Ивахненко определены челюсти проколофонов *Kapes amaenus*. М.Г. Минихом определены зубные пластинки двоякодышащих рыб *Ceratodus donensis*, которые известны в баскунчакской серии нижнего триаса в Прикаспии и в среднем триасе южных районов Восточно-Европейской платформы. Кроме того, в песчаниках обнаружены фрагмент челюсти и эктоптеригоид рыбы с длинным ростром *Saurichthys* sp.

Выше залегает:

6. Пачка переслаивания пестроокрашенных глин красно-коричневых, серо-зеленых, серо-голубых, желтых, малиновых, внизу плотных, оскольчатых, вверху – пластичных. Видимая мощность 4,1 м.

На уровне 5-го слоя в местонахождении Жешарт, расположенном в 2,5 км ниже по реке Вычегде от разреза у села Гам, слои, содержащие кости позвоночных, представлены алевролитами и песками. Есть редкие, маломощные линзы песчаников. Здесь палеонтологическим отрядом НИИ геологии СГУ под руководством А.В. Миних в процессе раскопок был обнаружен богатый комплекс наземных позвоночных и рыб. Из них В.Г. Очевым (СГУ), М.А. Шишкиным, М.Ф. Ивахненко, А.Г. Сенниковым, И.В. Новиковым и другими палеонтологами ПИН РАН [3] были определены *Parotosuchus komiensis*, *Trematosaurus* sp., *Batrachosuchoi-*

des sp., *Macrophon komiensis*, *Kapes amaenus*, *Gamosaurus lozovskii*, *Vytshegdosuchus zheshartensis*. Комплекс тетрапод соответствует поздней группировке фауны *Parotosuchus* и характеризует гамский горизонт верхнеоленинского подъяруса нижнего триаса [3].

Из двоякодышащих рыб М.Г. Минихом отсюда были впервые описаны зубные пластинки *Ceratodus jechartiensis*. По его заключению этот таксон по своим морфологическим признакам занимает промежуточное положение между раннетриасовым *Ceratodus multicristatus* и среднетриасовым *Ceratodus recticristatus*. Найден также фрагмент правой ветви нижней челюсти триасовой рыбы *Saurichthys* sp.

Палинологические исследования пород гамского возраста у поселка Жешарт и села Гам позволили И.С. Макаровой [13] выявить комплексы миоспор папоротникообразных, плауновых, спор неопределенной систематической принадлежности и пыльцевых зерен хвойных. В нем присутствуют раннетриасовые (оленинские) таксоны *Platysaccus leschikii*, *Verrucosisporites retyanus*, реликты пермской микрофлоры (возможно, переотложенные) и виды, которые распространены как в ранне-, так и в среднетриасовых отложениях Восточно-Европейской платформы. Типично среднетриасовые палиноформы с узким стратиграфическим распространением в этих комплексах И.С. Макаровой не встречены. В связи с чем возраст стратотипического разреза гамской свиты по изученному палинокомплексу был определен как конец раннетриасовой эпохи.

В одном из нескольких местонахождений позвоночных на реке Яренге, приуроченных к этому же стратиграфическому уровню, М.А. Шишкиным (по его сборам и сборам М.П. Раюшкина) был описан новый род и вид *Yarengia perplexa* [25]. Кроме того, им в верхней части мощной (4-5 м) песча-

ной пачки было найдено несколько челюстей рыб, принадлежащих (по определению Д.В. Обручева) к триасовому роду *Saurichthys* [25]. Из сборов А.В. и М.Г. Минихов (в 1978 г.) из костеносных слоев нескольких обнажений на реке Яренге были определены *Parotosuchus komiensis*, *Melanopelta antiqua*, *Erythrosuchidae* (?) или *Rauisuchidae* (?) *gen. indet* и др. [3], то есть комплекс, характеризующий гамский возраст вмещающих кости пород.

Общая мощность гамской свиты в этих обнажениях не превышает 16-20 м.

В то же время по данным бурения она достигает в скв.334-Э у села Гам 35,0 м, а в скв.43, пробуренной у села Межог, что несколько ниже по реке Вычегде от поселка Жешарт, мощность гамской свиты максимальна и равна 53,5 м.

Литолого-минералогическое исследование пород показало, что гамская свита характеризуется новым расширением спектра алевритовых и псаммитовых частиц, а также его значительными вариациями. Заметную роль приобретают продукты разрушения гранитоидов, принесенные, скорее всего, с Уральских гор.

Песчаники этой свиты отличаются повышенным содержанием глинистого вещества (25-30 %) и непостоянным составом терригенных частиц. Так, количество кварца изменяется здесь от 10 до 30 %, количество слюд и хлорита варьирует от 1 до 20 %, содержание глинизированных тиманских туфов колеблется в пределах 5-30 %. Периодически в количестве 5-8 % появляются обломки гранитоидов. Обычны полевые шпаты (20-25 %), обломки кремнистых пород (5-20 %), микросланцы (1-3 %), кристаллические сланцы (1-2 %), крупнокристаллический эпидот (до 3 %).

Обращает на себя внимание плохая окатанность материала. Песчаники и алевритовые зерна как бы взвешены в глинистом веществе, которое имеет крупночешуйчатую

структуру и иногда "обтекает" зерна или ориентировано вокруг них. Эти изменения связаны, по всей вероятности, как с климатическими факторами, так и с диагенетическими процессами. Только значительное увлажнение климата могло привести к появлению в осадке целиком деградированных обломков глинистого состава. Алевриты обычно неравномерно-зернистые, со слабо выраженной ориентацией частиц; содержат скопления пелитового материала. Характерно отсутствие или незначительное содержание слюд, что может свидетельствовать о формировании алевритов в условиях рек или проточных бассейнов.

Алевро-глины, глины песчаные и алевритистые сложены неоднородным крупночешуйчатым и слабо раскристаллизованным глинистым веществом (50-90 %), неравномерно пигментированным гидроокислами железа. Во многих образцах оно заметно преобразовано палеогипергенными процессами – пятнами и прожилками оглеено или приобретает прожилковатую оптическую ориентировку. Новообразованный кальцит присутствует в виде микроконкреций с кристаллической и пелитоморфной структурой. Часто выполняет ходы илюедов и канальца, образовавшиеся от разложения корневой системы растений. Все эти преобразования носят более активный характер, чем в нижележащих свитах. Встречаются горизонты с выраженными процессами почвообразования, что, в свою очередь, может быть связано с гумидизацией климата. Часто встречаются "почвенные агрегаты", где возможна примесь гумусового вещества, мелкие и крупные (до 2-х мм) слабо углефицированные растительные остатки с хорошо сохранившейся клеточной структурой.

По данным измерения магнитной восприимчивости гамских отложений в керне скважин (Миних, Молостовский и др., геологический отчет 1971 г.), пробуренных в осевой зоне Яренской впадины, можно сде-

лать вывод о том, что магнитность гамской свиты почти не отличается от магнитности лопатинской свиты. Однако заметна и некоторая неоднородность этих свойств. Так, в районе Мезенской петли (скв.018, Кослан) гамская свита отличается более высокой магнитностью (средняя величина магнитной восприимчивости равна $80 \cdot 10^{-6}$ СГС) по сравнению с южной территорией Яренской впадины, где она не превышает $40 \cdot 10^{-6}$ СГС.

Палеомагнитные исследования образцов из гамской свиты у пос. Жешарт, проведенные Э.А. Молостовским в лаборатории НИИ геологии Саратовского государственного университета, выявили прямую остаточную намагниченность пород. Сопоставление этих данных с палеонтологическими позволили Э.А. Молостовскому прийти к выводу о принадлежности изученной части разреза низам палеомагнитной зоны $N_3 T_{1-2}$, которая охватывает наиболее высокие слои нижнего и, вероятно, низы среднего отдела триаса.

По характерному комплексу ископаемых позвоночных гамская свита коррелируется с липовской свитой, развитой на юго-востоке Воронежской антеклизы (местонахождение Донская Лука). Генезис липовской свиты на основании многочисленных данных был отнесен к прибрежно-морскому типу [19]. Иначе говоря, формирование липовской свиты было связано с северным побережьем Тетиса.

Вероятным аналогом гамской и липовской свит (по положению в разрезе) может быть енотаевская свита в Прикаспии, которая пока не охарактеризована позвоночными.

Гамская свита перекрывается арабачской свитой [6, 7] среднетриасового возраста, отложения которой изучены в верхней части обнажений, протягивающихся вдоль правого берега реки Вычегды между селами Гам и Айкино Усть-Вымского района Коми Республики.

Здесь при детальном геологическом картировании [13] выявлено наращивание разреза гамской свиты пачкой пестроцветных алевро-глинистых пород, включающих линзообразные пропластки песчано-карбонатных, крепко сцементированных пород. Наиболее полно пачка представлена в береговом обрыве Вычегды у села Арабач, в 12 км выше села Гам Усть-Вымского района Коми Республики.

Из прослоев серых глин М.Г. Минихом и И.С. Макаровой [13] был выделен спорово-пыльцевой комплекс, в котором доминируют споры папоротникообразных. Этот спорово-пыльцевой комплекс, по мнению И.С. Макаровой, по видовому составу близок к анизийским миоспоровым комплексам ряда разрезов Тетической области. В нем много видов миоспор, распространенных в стратотипических разрезах анизийского яруса, охарактеризованных морской аммонитовой фауной. В целом И.С. Макаровой этот спорово-пыльцевой комплекс рассматривается как среднетриасовый. В работе [6] В.Р. Лозовский проводит корреляцию арабачской свиты по ряду общих форм с верхней частью рета Западной Польши и Гессенской впадиной, где по появлению *Microcachryidites doubingeri* проводится граница нижнего и среднего отделов триаса. Остатки ископаемых позвоночных здесь не были обнаружены.

Арабачская свита может быть сопоставлена по общим формам в спорово-пыльцевых комплексах (*Duplexisporites* sp., *Microcachryidites* sp. и *Nevesisporites* sp.) со среднетриасовым эльтонским горизонтом акмайского надгоризонта в Прикаспии.

Резюмируя изложенное, следует отметить, что триасовые отложения Яренской впадины представлены нижним и средним отделом и залегают широкой субмеридиональной полосой, соединяясь на севере с

триасом Сафоновского прогиба Мезенской синеклизы, а на юге с одновозрастными напластованиями востока Московской синеклизы и северо-западного склона Волго-Уральской антеклизы. Максимальные мощности триаса в наиболее погруженных участках вдоль осевой зоны Яренской впадины достигают 163 м (скв.010, поселок Визиндор). Естественные выходы всех пяти триасовых свит имеют относительно небольшие мощности, но они хорошо охарактеризованы палеонтологически и отличаются рядом литолого-минералогических критериев.

Наиболее древняя из них свита – краснорборская, отвечает, судя по ископаемой фауне и палеомагнитным исследованиям, верхней части вохминского и всему рыбинскому горизонту, а более молодая, вашкинская – слудкинскому горизонту ветлужского надгоризонта региональной стратиграфической схемы Восточно-Европейской платформы. Лопатинская и гамская свита соответствуют федоровскому и гамскому горизонтам яренского надгоризонта соответственно. Все свиты представляют собой сложный полигенетический комплекс аллювиальных, озерных (иногда прибрежно-морских) и элювиальных образований невыдержанной мощности из-за размыва в последующее время.

Максимальным распространением пользуется краснорборская свита, возраст которой доказывается тупилякозавровой и бентозуховой группировками тетрапод и обратной зоной намагниченности. Возраст вашкинской свиты определяется ветлугазавровой группировкой тетрапод и характерным (гнаторизовым) комплексом двоякодышащих рыб (дипной). Лопатинская и гамская свиты занимают сравнительно неширокую полосу в осевой зоне Яренской впадины. Обе свиты охарактеризованы паротозуховой фауной тетрапод и различаются по комплексам дипной. В кровле гамской свиты выявлена зона прямо намагнитченных пород, свойственная самым верхам нижнего триаса и низам среднего. По дипноям намечена корреляция лопатинской свиты с верхней частью ахтубинской свиты и богдинской свитой баскунчакской серии Прикаспия, а гамской свиты – с липовской свитой юго-востока Воронежской антеклизы. Самая молодая, среднетриасовая арабачская свита, охарактеризована анизийским палинологическим комплексом, который может быть положен в основу корреляции арабачской свиты с эльтонским горизонтом Прикаспийской синеклизы. Выявлена тенденция изменения палеоклимата от семиаридного в ветлужском веке до преобладающего гумидного в конце яренского века и арабачского времени.

Л и т е р а т у р а

1. Ефремов И.А., Вьюшков Б.П. Каталог местонахождений пермских и триасовых наземных позвоночных на территории СССР. – М.: Наука, 1955. – Т.46. – 156 с.
2. Зоричева А.И. Изучение разреза мезозоя и палеозоя Яренской скважины для оценки перспектив нефтегазоносности Притиманского прогиба //Научно-техническая информация Министерства геологии: сборник. – М., 1956. – № 2.
3. Пермские и триасовые тетраподы Восточной Европы /М.Ф. Ивахненко, В.Л. Голубев, Ю.М. Губин и др. //Труды ПИН РАН. – М.: ГЕОС, 1997. – 216 с.
4. Лихарев Б.К. Общая геологическая карта Европейской части СССР. Лист 69. Шенкурск-Вельск //Труды Всесоюзн. геол.-разв. объединения. – 1933. – Вып.240.
5. Лихарев Б.К. По поводу статьи Е. Люткевича о стратиграфии верхнепермских отложений Северного края //Известия геол.-разв. треста. – 1936. – № 3.

6. Лозовский В.Р. Раннетриасовый этап развития Западной Лавразии: автореферат в форме научного доклада дисс. доктора геол.-мин. наук. – М., 1992. – 52 с.
7. Лозовский В.Р., Горбаткина Т.Е. Решение расширенного заседания секции верхней перми и триаса от 3 декабря 1992 //Бюл. РМСК по центру и югу Русской платформы. – М., 1993. – Вып. II. – С.22-26.
8. О выделении новой пачки в составе вохминской свиты Московской синеклизы /В.Р. Лозовский, В.А. Красилов, С.А. Афонин и др. //Бюл. РМСК по центру и югу Русской платформы. – М., 2001. – Вып.3. – С.151-163.
9. Люткевич Е.М. О ветлужском возрасте пермогорской толщи, выделяемой Б.К. Лихаревым в Северном крае //Известия геол.-разв. Треста. – 1936. – № 3.
10. К характеристике опорного разреза пограничных отложений перми и триаса в овраге Жуков (Владимирская обл., бассейн реки Клязьмы) /А.В. Миних, В.К. Голубев, Д.А. Кухтинов и др. //Пермская система: стратиграфия, палеонтология, палеогеография, геодинамика и минеральные ресурсы: материалы конф., посвященной 170-летию со дня открытия пермской системы (Пермь, 5-9 сент. 2011 г.). – Пермь: Перм. гос. ун-т, 2011. – С.133-138.
11. Миних М.Г. Описание красноборской свиты. – Саратов: изд-во Саратов. ун-та, 1984. – 6 с. (Депонировано в ВИНТИ, № 6240 – 84 Деп.).
12. Миних М.Г. Описание лопатинской свиты. – Саратов: изд-во Саратов. ун-та, 1984. – 6 с. (Депонировано в ВИНТИ, № 6211 – 84 Деп.).
13. Миних М.Г., Макарова И.С. К вопросу о стратиграфическом положении гамской свиты в триасе Мезенской синеклизы //Минерально-сырьевые ресурсы Европейского северо-востока СССР (Геологическое строение): труды XI Всесоюз. геолог. конф. Коми АССР. – Сыктывкар: Коми науч. центр УрО АН СССР, 1990. – С.233-239.
14. Миних М.Г., Миних А.В. Описание вашкинской свиты. – Саратов: изд-во Саратов. ун-та, 1984. – 5 с. (Депонировано в ВИНТИ, № 6239 – 84 Деп.).
15. Миних М.Г., Миних А.В. Описание яренской серии раннетриасового возраста. – Саратов: изд-во Саратов. ун-та, 1984. – 7 с. (Депонировано в ВИНТИ, № 6213 – 84 Деп.).
16. Гамская свита /М.Г. Миних, А.В. Миних, В.Р. Лозовский и др. – Саратов: изд-во Саратов. ун-та, 1984. – 7 с. (Депонировано в ВИНТИ, № 6241 – 84 Деп.).
17. Молин В.А. Новые местонахождения позвоночных в пермских и триасовых отложениях Западного Притиманья //Известия Коми фил. Всесоюзн. географ. об-ва. – Сыктывкар. – 1965. – Вып.10.
18. Молоствовский Э.А. Палеомагнитная стратиграфия верхней перми и триаса востока европейской части СССР. – Саратов: изд-во Саратов. ун-та. – 1983. – 158 с.
19. Новые данные по раннетриасовым позвоночным в местонахождении "Донская Лука" (Волгоградская область). Статья 2 /И.В. Новиков, А.Г. Сенников, А.В. Миних и др. //Известия ВУЗов. Геология и разведка. – 2002. – № 2. – С.43-53.
20. Пахтусова Н.А., Шишкин М.А. Новые материалы для установления границы перми и триаса в бассейне Северной Двины. – М.: ДАН СССР, 1962. – Т.143. – № 1.
21. Решение межведомственного стратиграфического совещания по триасу Восточно-Европейской платформы (Саратов, 1979) с региональными стратиграфическими схемами. – Л., 1982. – 64 с.
22. Сенников А.Г., Голубев В.К. Пограничные отложения перми и триаса района городов Вязники и Гороховец (Владимирская область) //Палеонтология и стратиграфия перми и триаса Северной Евразии: материалы V Международ. конф., посвященной 150-летию со дня рождения В.П. Амалицкого (1860-1917). – М.: ПИН РАН. – 2010. – С.102-107.

23. Сорокин В.А., Пирожников Л.П. Триасовые отложения в долине реки Большой Северной Двины. – М.: Советская Геология. – 1968. – № 3.

24. Уточненная субрегиональная стратиграфическая схема триасовых отложений запада, центра и севера Восточно-Европейской платформы (Польско-Литовская, Московская и Мезенская синеклизы) /под ред. В.Р. Лозовского и С.М. Шика. – М.: ПИН РАН, 2011. – 62 с.

25. Шишкин М.А. О новом семействе триасовых лабиринтодонтов Yarengiidae //Палеонтологический журнал. – 1960. – № 1. – С.97-106.

26. Яночкина З.А., Букина Т.Ф. К вопросу о стратификации триасовых толщ по петрографическому составу обломков псаммитовой и алевроитовой размерности Прикаспийской впадины //Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья: минералогия, петрография и геохимия. – Саратов: изд-во Саратов. ун-та, 1988. – С.68-71.

УДК 551.8 (47)

РАННЕКАЗАНСКАЯ ИНГРЕССИЯ БОРЕАЛЬНОГО МОРЯ НА ЮГО-ВОСТОЧНОМ ОКОНЧАНИИ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

© 2013 г. В.П. Твердохлебов, Г.И. Твердохлебова
Саратовский госуниверситет

Бореальная ингрессия раннеказанского моря на территории юго-восточного окончания Восточно-Европейской платформы (включая Южное Предуралье) представляла собой наиболее восточное его ответвление, простирающееся на юг до прибортовой зоны Прикаспия.

Поступление морских вод нормальной солености на эту территорию было крайне неравномерным, периодическим или даже эпизодическим. Распределение их от Бузулукской впадины на западе до Южно-Уральского среднегорья (складчатая горная система здесь сформировалась в начале триаса) на востоке было весьма неравномерным и сложным. В этом регионе наблюдается тесное переплетение фаций, связанных с морскими водами, близкими к нормальной солености и с многочисленными отклонениями от нее, появление различного типа лагун от опресненных до высокоминерализованных.

Раннеказанские отложения, в той или иной степени соответствующие нормально морским (выделяемые здесь в калиновскую свиту), распространены на территории юго-

востока Восточно-Европейской платформы сужающимся к югу языком. Юго-западная его граница протягивается с северо-запада на юго-восток по направлению от города Бугуруслан на Сорочинск, Новосергиевку, Переволоцк и замыкается на юге у города Соль-Илецк. Восточная граница совпадает с западной границей Предуральского краевого прогиба.

В раннеказанское время одновременно с морской ингрессией началась тектоническая дифференциация территории, происходило заложение валобразных поднятий, часто связанных с пластичными гипсово-соляными массами пород кунгура, и разделяющих их обширных синклиналичных структур.

Образование конседиментационных структур обусловило различия в составе и строении калиновской свиты в синклиналичах и антиклиналичах, причем оба типа разреза имеют массу переходных черт и разделение их весьма условно [2].

Наиболее четко два типа разреза фиксируются в западной прибортовой зоне