



28. Гудошников В. В., Гуцаки В. А. Геологическая история Орского Урала в мезозое и кайнозое // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. Саратов, 1970. Вып. 7, ч. 1. С. 165–166.
29. Никифорова К. В. Континентальные мезозойские и кайнозойские отложения восточного склона Южного Урала. // Тр. / ГИН АН СССР. Сер. геол. 1948. № 13, вып. 45. С. 17–25.
30. Хабаков А. В. Доюрский рельеф и древняя кора выветривания в южной части Южного Урала // Изв. Географ. о-ва. 1935. Т. 67, вып. 2. С. 165–196.
31. Гаряинов В. А., Васильева Н. А. Палеогеография Оренбургского Предуралья в палеогеновое и миоценовое время // Вопросы геологии Южного-Урала и Поволжья. Саратов, 1970. Вып. 7, ч. 2. С. 3–20.

32. Гудошников В. В., Наумов А. Д. Кайнозойские отложения Орского Урала // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. Саратов, 1970. Вып. 7, ч. 2. С. 45–46.
33. Яхимович В. П. Кайнозой Башкирского Предуралья. Уфа, 1958. 176 с.
34. Гаряинов В. А. Экзогенные структуры и их поисковое значение. Саратов, 1980. 208с.
35. Гаряинов В. А., Маврин К. А. Дизъюнктивные мульды Оренбургского Приуралья // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. Саратов, 1966. Вып. 2. С. 3–23.
36. Попов В. Г. Гидрогеохимия и гидрогеодинамика Предуралья. М., 1985. 278 с.
37. Севастьянов О. М., Севастьянова С. К. Подземные воды кунгурских отложений Оренбургского Приуралья // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. Саратов, 1970. Вып. 7, ч. 1. С. 20–33.

УДК [567.1/5:551.736.3](470.314)

ИХТИОФАУНА ТЕРМИНАЛЬНОЙ ПЕРМИ В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. ВЯЗНИКИ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

А. В. Миних, М. Г. Миних, С. О. Андрушкевич

Саратовский государственный университет
E-mail: minihav@mail.ru

Проведён анализ ихтиофауны из верхней перми у г. Вязники Владимирской области. Установлено, что время образования пород, вмещающих кости ископаемых рыб, принадлежит терминальной пермской ихтиофаунистической подзоне *Toyemia blumentalis-Gnathorhiza otschevi-Mutovinia sennikovi*. Высказано предположение, что вверх по разрезу происходит смена комплексов рыб, отдельные представители которых распространились в триасе. Дополнено описание лучепёрой рыбы *Mutovinia sennikovi* А. Миних по вновь полученным уникальным материалам из местонахождения Соковка.

Ключевые слова: ихтиофауна, терминальная пермь, Владимирская область, местонахождение, лучепёрые рыбы

Terminal Permian Ichthyofauna from the Vicinity of Viazniki Town, Vladimir Province

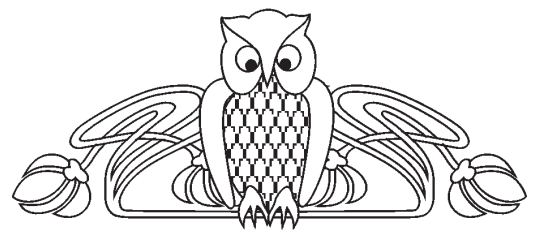
A. V. Minikh, M. G. Minikh, S. O. Andrushkevich

The Upper Permian ichthyofauna from Viazniki, Vladimir Region, has been analyzed. The rocks hosting fossil fish bones have been determined to belong to the terminal Permian ichthyofauna subzone *Toyemia blumentalis-Gnathorhiza otschevi-Mutovinia sennikovi*. An assumption is advanced that upwards in the section replacement of the fish complexes takes place, with some of the representatives pervading into the Triassic. Description of the actinopterygian *Mutovinia sennikovi* A. Minich has been complemented on the basis of the new unique materials from the Sokovka location.

Key words: ichthyofauna, terminal Permian, Vladimir Province, locality, osteichthyes.

Введение

Изучению позднепермской биоты в терминальных пермских отложениях в окрестностях



г. Вязники Владимирской обл. (рис. 1) посвящено немало работ. Однако ихтиофауне в них уделялось явно недостаточное внимание. Одна из самых основополагающих и достаточно давних публикаций, в которой упоминаются местонахождения позвоночных в этом районе, – «Каталог местонахождений пермских и триасовых наземных позвоночных на территории СССР» [1] относится к 50-м гг. прошлого века. В ней И. А. Ефремовым и Б. П. Вьюшковым были представлены кратко описанные А. А. Добролюбовым разрезы перми в двух местонахождениях: Вязники-1 и Вязники-2, в песчаных толщах которых были обнаружены прекрасной сохранности кости тетрапод – лабиринтодонтов и териодонтов, в то время ближе не определимых. Так как «Каталог...» был посвящен местонахождениям наземных позвоночных, о находках костей рыб в нём почти не упоминалось, хотя они к тому времени в Вязниках уже были обнаружены. Это касается, прежде всего, крупных спинных плавниковых шипов (ихтиодорулитов) акуловых и проблематичных остатков других рыб, найденных в те годы Б. П. Вьюшковым в рыхлом костеносном песке слоя 7 в местонахождении Вязники-1 [1, с. 92–93] и долгое время не изучавшихся. В 70-е гг. прошлого века часть рыбных остатков из Вязников была передана для исследования в лабораторию по изучению ископаемых позвоночных НИИ геологии СГУ доктором биологических наук М. А. Шишкиным (ПИН РАН). Спустя несколько лет нами были идентифицированы три относительно крупных фрагмента ихтиодорулитов: как выяснилось, они принадлежат новому таксону акулы из отряда *Hybodontiformes*. Сейчас они находятся в стадии описания.



Ещё один плавниковый шип из местонахождения Вязники-1, который долгое время оставался для нас загадкой, оказался принадлежащим лучепёрой рыбе из выделенного и описанного нами в 1998 г. нового отряда *Discordichthyiformis* [2]. Его краткое описание и видовое определение, равно как и описание других образцов ихтиофауны из Вязников, будут представлены в настоящей статье.

Много позднее, уже в конце XX в., московскими коллегами из ПИН РАН были найдены или достаточно детально описаны и раскопаны открытые ранее [3] местонахождения различных групп животных и растений из этой местности. К ним, в первую очередь, следует отнести местонахождения на западной окраине г. Вязники – Быковка и Соковка (см. рис. 1), на которых в последнее

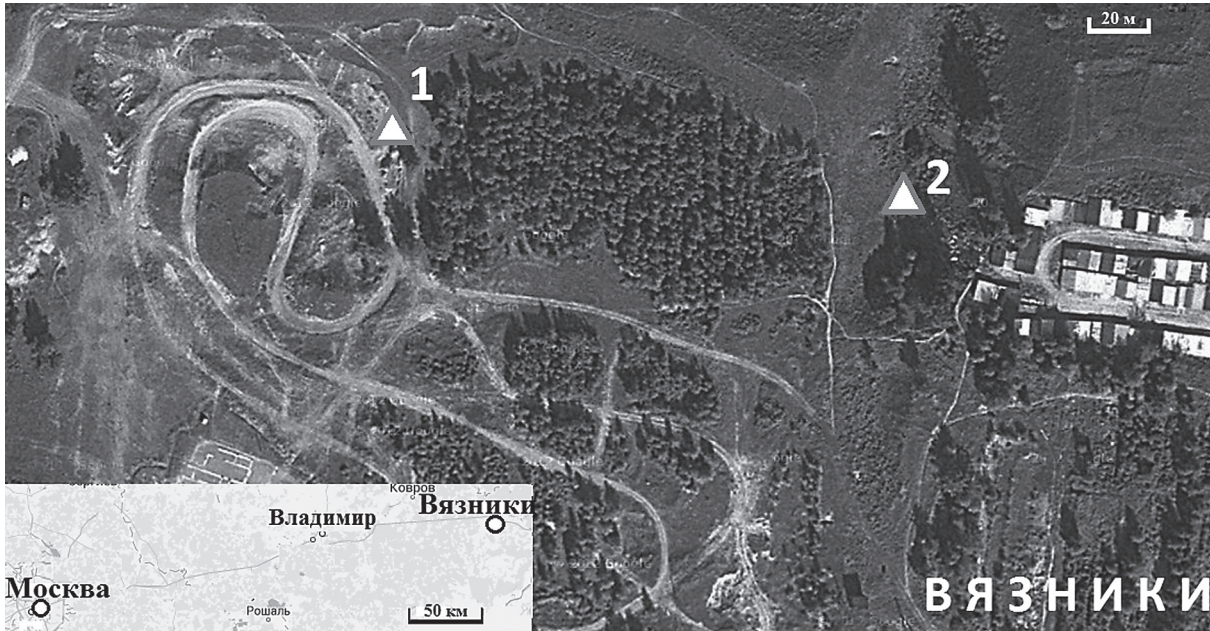


Рис. 1. Схема расположения местонахождений Быковка и Соковка в окрестностях г. Вязники: 1 – местонахождение Быковка; 2 – местонахождение Соковка

десятилетие проводили раскопочные работы А. Г. Сенников и В. К. Голубев [4]. Определения рыб отсюда проводились авторами настоящей работы, но практически не были опубликованы в статьях, акцентированных на ихтиофауне, что повлекло за собой непонимание некоторыми коллегами ситуации о наличии определяемой фауны в ряде местонахождений. Так, раскопки местонахождения Быковка, проведённые в 2008 г. геологами Саратовского госуниверситета М. Г. Миних и А. В. Миних и саратовскими школьниками старших классов С. О. Андрушкевичем и Р. В. Самойловым (ныне студентами геологического факультета СГУ), привели к находкам большого числа костей рыб и некоторых тетрапод в самых верхних слоях песчаного карьера – в пестроцветных алевро-глинах. Списки ихтиофауны из местонахождения Быковка были представлены в материалах конференции в Казани, где при палеоихтиологическом контроле была дана палеомагнитная интерпретация разреза терминальной перми у г. Вязники [5]. На них авторы статьи [6], опубликованной тремя годами позже, по всей вероятности, не обратили должного внимания, что дало им основание отметить факт отсутствия в терминальной перми в разрезе Быковка определяемых органических остатков. Создавшаяся ситуация побудила нас более оттенить находки их-

тиофауны в вышеотмеченных местонахождениях и прояснить их значимость для биостратиграфии.

Ниже приводится краткое описание слоёв, содержащих остатки ископаемых рыб в местонахождениях Соковка и Быковка.

Местонахождение Соковка

Разрез Соковка расположен в правом борту крутого короткого оврага на западе г. Вязники, в правобережье р. Клязьма. Он задернован, вскрыт шурфами и канавами и хорошо представлен в работах А. Г. Сенникова и В. К. Голубева [4], проводивших там раскопки позвоночных и других групп ископаемых. Кроме того, в раскопках этого местонахождения принимали участие в разные годы и другие исследователи из ПИН РАН, Саратовского госуниверситета и Польши. Нижнюю часть разреза (рис. 2) слагают бурые пески (видимая мощность 4 м) и залегающие на них серые глины (3 м). Верхняя половина этого разреза сложена пачкой (18–20 м) желтовато-серых, красновато-бурых и светло-коричневых песков, с тонкими (0,5–0,7 м) линзовидными прослоями гравелитов. Верхи этой песчаной толщи хорошо коррелируются по литологии с песчаными образованиями в карьере Быковка.



Рис. 2. Разрезы терминальнопермских отложений в местонахождениях Соковка и Быковка (сост. по материалам авторов, а также [3])

В местонахождении Соковка обнаружены хорошей сохранности определимые кости наземных позвоночных, принадлежащие самому молодому фаунистическому комплексу тетрапод перми Восточной Европы [4], а также ихтиофауна, остракоды, конхостраки, двустворчатые моллюски, насекомые, листовая флора, споры и пыльца. Среди рыб здесь в слое серых старично-озерных глин (см. рис. 2) нами определены довольно многочисленные фрагменты покровных костей черепа и чешуи лучепёрых рыб *Mutovinia sennikovi* A. Minich, зубы *Isadia aristoviensis* A. Minich. Из вышележащей песчаной толщи сотрудниками ПИН РАН и Польши были найдены и переданы в Отделение геологии СГУ кости очень крупной особи *Mutovinia sennikovi* A. Minich, достигающей при жизни в длину примерно 2,3–2,5 м, кости и чешуи *Strelnia sp.*, *Isadia aristoviensis*, а также чешуйка рыбы рода *Evenkia*.

Этот род известен из нижнетриасовых отложений на р. Нижняя Тунгуска в Сибири [7, 8] и в ряде местонахождений нижнего и среднего триаса Восточной Европы [9]. Комплекс рыб, без сомнения, принадлежит переходным слоям пермо-

триасового возраста, так как среди вятских форм впервые появляются лучепёрые рыбы *Evenkia sp.*, широко распространившиеся затем в триасе России. Кроме того, находки в местонахождении рыб *Mutovinia sennikovi* свидетельствуют о том, что время образования слоев, содержащих рыб, соответствует терминальной позднепермской ихтиофаунистической субзоне *Toyemia blumentalis* – *Gnathorhiza otschevi* – *Mutovinia sennikovi* [10, 11], коррелируемой с тетраподной зоной *Arhosaurus gossicus*. Этот вывод подтверждается анализом комплекса ихтиофауны в терминальных отложениях перми в разрезах Соковка и Быковка и еще в ряде (территориально не столь отдалённых) опорных разрезов перми и триаса. К ним, в частности, относится разрез перми в Овраге Жуков вблизи г. Гороховец Владимирской обл. [12, 13]. Более того, ареал распространения *Mutovinia sennikovi* значительно расширился на северо-восток: в 2013 г. наши раскопки местонахождения Савватий-2 в среднем течении Малой Северной Двины, открытого ранее М. П. Арефьевым и получившего название «Элеонора» [14], привели к находке покровных костей этого же вида.

Местонахождение Быковка

Песчаный карьер Быковка расположен в правобережье р. Клязьма, на западной окраине г. Вязники Владимирской области, в 190 м к западу от разреза Соковка. Раскопка и описание разреза проведены авторами данной статьи в его восточной стенке. Здесь под дерновым слоем сверху-вниз обнажаются (см. рис. 2):

- 1) пески серовато-коричневые, мелкозернистые, косослоистые. Видимая мощность до 0,4 м;
- 2) пачка линзообразного переслаивания красновато-коричневых глин и голубовато-серых алевроитов, содержащая на разных уровнях прослой с многочисленными копролитами белого и буровато-розового цвета диаметром от 0,5 до 2 см. В большинстве копролитов обнаружены очень плохой сохранности чешуйки и членики лепидотрихий лучепёрых рыб неясной систематической принадлежности, а также редкие обломки и фрагменты мелких раковин двустворчатых моллюсков. В верхней части пачки найдены многочисленные кости рыб; реже встречаются зубы и рыхлые обломки костей тетрапод, которые тут же рассыпались при изъятии из слоя. Из рыб нами были определены виды, характерные для верхов вятского яруса верхней перми: *Toyemia blumentalis* A. Minich, *Toyemia sp.*, *Strelnia sp.*, зубы *Isadia sp.*, а также чешуи рыб, сближаемые с *Evenkia (?) sp.* Кроме того, найдены чешуйные ихтиолиты неизвестных таксонов рыб и единичные зубы, ранее соотносимые нами с *Saurichthys (?) sp.* Судя по последним данным, эти зубы являются представителями нового таксона рыб и сейчас находятся в стадии изучения. Мощность – 1,0 м;



3) пески коричневато-серые и жёлто-серые, мелко- и тонкозернистые, слюдястые, с марганцовистыми (?) стяжениями чёрного цвета. На разных уровнях наблюдаются линзообразные прослои розовато-красных (с серо-зелёной оторочкой) глин мощностью до 10 см, а также катуны глин, иногда образующие в песках цепочки.

Видимая мощность до дна карьера – 6,6 м.

Как видно из представленного выше списка фауны в слое 2 местонахождения Быковка, ихтиофауна являлась на то время практически единственной стратиграфически значимой группой.

ОПИСАНИЕ РЫБ

Класс Actinopterygii. Лучепёрые

Лучепёрая рыба *Mutovinia sennikovi* A. Minich впервые была описана из местонахождения Вязники-2 по крупной чешуе из сборов А. Г. Сенникова. Это описание дополнено за счёт вновь выявленной кости из этого же местонахождения – дистальной части брюшного плавникового шипа (из сборов Б. П. Вьюшкова), а также покровных костей черепа и висцерального скелета из местонахождения Соковка из последующих сборов коллег из ПИН РАН и Института палеобиологии ПАН (Варшава).

Отряд Discordichthyiformes A. Minich, 1998
Семейство Discordichthyidae A. Minich, 1998
Род *Mutovinia* Minich, 1992

Mutovinia: Миних, 1992, с. 144;
Mutovinia: А. Миних, 1998, с. 49;
Mutovinia: А. Миних, 2006, с. 93.

Типовой вид – *Mutovinia stella* Minich, 1992

Диагноз (дополненный). Рыбы длиной до 250 см. Спинные плавниковые шипы прямые, с широким основанием и округло-зауженным дистальным концом. Чешуи крупные, высокие, налегающие. Костный сегмент грудного плавника дистально заострен и имеет глубокую продольную полость. *Supraorbito-postorbitale* со слабо вогнутым орбитальным краем. Чешуи, ихтиодорулиты и покровные кости головы и плечевого пояса скульптурированы высокими, ребристыми бугорками.

Видовой состав. *M. stella* Minich и *M. sennikovi* A. Minich из татарского отдела перми Европейской России.

Сравнение. Отличается от всех остальных родов семейства иной формой дистального сегмента грудного плавника и *supraorbito-postorbitale*, морфологическим строением костей черепа и висцерального скелета, а также скульптурой покровных костей.

Распространение. Род характерен для верхней половины северодвинского яруса и вятского яруса татарского отдела верхней перми Восточной Европы.

Mutovinia sennikovi A. Minich, 2006

Mutovinia sennikovi: А. Миних, 2006, с. 95, табл. XVII, фиг. 14.

Mutovinia sennikovi: А. Миних, Миних, 2009, с. 221, табл. LXIII, фиг. 7.

Голотип – СГУ, № 104-Б/2984, чешуя; Владимирская область, Вязниковский район, Вязники-2; верхняя пермь, татарский отдел, верхняя часть вятского яруса.

Описание (дополненное). Крупные рыбы, достигающие в длину 2,5 м. *Operculum* (обр. СГУ, № 104-Б/3191 из песчаной пачки местонахождения Соковка) крупное, массивное. Имеет форму сильно удлинённого треугольника длиной 74 мм и максимальной шириной в дорсальной части 36 мм (рис. 3). Впереди кость имеет узкую (0,5–0,7 мм), продольно вытянутую и вдавленную по сравнению с орнаментированной поверхностью сочленовную площадку. Дорсальная поверхность *operculum* уплощенная и орнаментирована сплошным покровом из высоких округлых полых внутри небольших бугорков, величина которых уменьшается книзу кости. Внутренняя поверхность *operculum* вогнутая и содержит в наиболее погруженной верхней части крупный гиомандибулярный отросток. Из этой же песчаной пачки был найден крупный фрагмент вертикальной ветви *cleithrum* (обр. СГУ, № 104-Б/3306). Его сохранившаяся верхняя половина равна 13,1 см в высоту и 4,0 см в ширину (рис. 4). В целом виде вертикальная ветвь клейтрума могла достигать 18,0 см. В плане кость имеет слегка выпуклый дистальный край и вогнутый в нижней трети – проксимальный. Верхний край *cleithrum* широкий, округловыпуклый. Передняя верхняя четверть кости слабо погружена кпереди и вниз. Немного вентральнее эта часть кости ориентирована уже поперек своей дорсальной поверхности, постепенно книзу увеличиваясь по площади в 3–4 раза. Судя по сохранившимся остаткам скульптуры кость была полностью покрыта круглыми высокими полыми внутри маленькими бугорками, как у *operculum*.

Высокая плоская чешуя (высота 13–25 мм, длина 8–10 мм) имеет гладкий задний край; её сочленовный шип с широким основанием и прободен тремя маленькими отверстиями для выходов сенсорного канала. Передняя сочленовная поверхность чешуи очень мала; свободное поле густо покрыто высокими, уплощенными сверху клиновидными бугорками, заостренными назад и вниз. Их относительно широкий передний край осложнен несколькими изящными, тонкими гребешками. Крупная сочленовная ямка на внутренней поверхности чешуи достигает трети ее высоты.

Спинные плавниковые шипы большие, с широко расставленными стенками проксимально. Их орнамент состоит из крупных как округлых, так и клиновидных полых внутри бугорков; последние осложнены с одной из сторон гребешками. Брюшные плавниковые шипы, судя по сохранившемуся небольшому фрагменту длиной 24 мм (обр. СГУ, № 104-Б/946) из местонахождения Вязники-1,

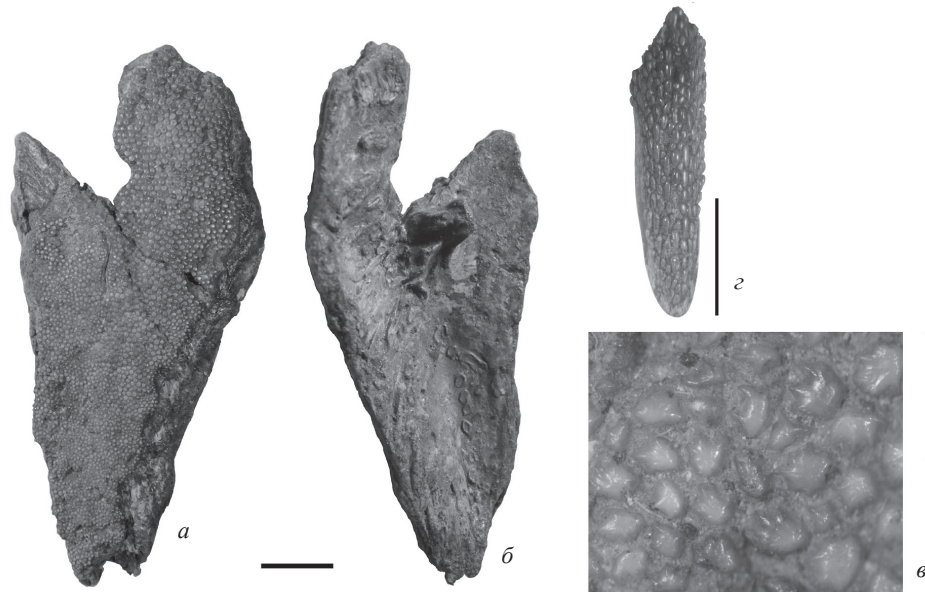


Рис. 3. Operculum лучепёрой рыбы *Mutovinia sennikovi* А. Minich, обр. СГУ, № 104-Б/3191: *а* – дорсально; *б* – вентрально; *в* – деталь скульптуры; *г* – обр. СГУ, № 104-Б/ 946: дистальная часть брюшного плавникового шипа *Mutovinia sennikovi*. Размерная линейка для *а*, *б* и *г* соответствует 1 см, для *в* – 1 мм



Рис. 4. Фрагмент дорсальной части вертикальной ветви клейтрума *Mutovinia sennikovi* А. Minich, обр. СГУ, № 104-Б/3306: *а* – латеро-вентрально; *б* – дорсально. Размерная линейка соответствует 1 см

были неглубоко погружены в тело рыбы. Каудально они имеют длинную продольную ложбину в проксимальной части, а спереди и с боков орнаментированы высокими удлинёнными и полыми внутри бугорками, осложненными по одному из краев тонкими рёбрышками.

Сравнение. От *Mutovinia stella* Minich наш вид

отличается более крупными размерами особей, иным морфологическим строением и скульптурой покровных костей, плавниковых шипов и чешуй.

Распространение. Верхняя пермь, татарский отдел, верхняя часть вятского яруса; Владимирская, Вологодская и Нижегородская области Российской Федерации.



Заключение

Резюмируя изложенное, считаем необходимым остановиться на выявленной смене комплексов ихтиофауны в разрезе терминальной перми в исследуемом районе. Как видно на рис. 2, рыбы обнаружены на трёх уровнях разреза. В Соковке, в глинах нижней части разреза, присутствуют кости небольших (до 0,5 м), изящных *Mutovinia sennikovi*, а также позднеявские *Isadia aristoviensis*. Выше, в песчаной пачке среднего по уровню костеносного слоя, присутствуют крупные (до 2,3–2,5 м в длину) *Mutovinia sennikovi*, помимо обычных позднеявских форм рыб, появляются рыбы, сближаемые с *Evenkia*. Этот род широко распространён в нижнем и среднем триасе европейской части России и известен в нижнем триасе из весьма отдалённых территорий Сибири (первоописание рода – из Нижней Тунгуски было сделано Л. С. Бергом ещё в 40-х гг. прошлого века). В верхнем костеносном слое (разрез Быковка) присутствует несколько иной комплекс рыб. Здесь, кроме эвенкий и тойемий, появляются рыбы, ранее соотносимые нами с хрящевыми ганоидами *Saurichthys sp.*, широко распространёнными в триасе мира. Однако после получения новых материалов из верхнепермского местонахождения Гороховец Владимирской области, требующих дополнительного исследования, не исключается вероятность принадлежности костей рыб, соотносимых нами ранее с заурихтисами, к новому, возможно, их предковому таксону.

Как видно из изложенного, вверх по напластованию происходит смена комплексов рыб: в средней части разреза появляются эвенкии, распространившиеся затем в триасе, в верхней – рыбы близкие по характерным признакам к заурихтисам. Подобная картина складывается и в непрерывном разрезе перми и триаса в Жуковом овраге [12, 13]. Таким образом, не исключается вероятность проведения по ихтиофауне более детальных стратиграфических разбивок терминальнопермских пород и их корреляции с отложениями верхней перми в других регионах Восточно-Европейской платформы.

Авторы признательны сотрудникам ПИН РАН – М. А. Шишкину, А. Г. Сенникову, В. К. Голубеву, В. В. Буланову, И. Д. Сукачёвой и С. А. Афонину, а также Томашу Сулей (Tomasz Sulej) из Института палеобиологии ПАН (Варшава) за находки и предоставленные материалы по ихтиофауне из местонахождений Соковка и Вязники-1, Вязники-2.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 13-05-00592).

Библиографический список

1. Ефремов И. А., Вьюшков Б. П. Каталог местонахождений пермских и триасовых наземных позвоночных на территории СССР. М., 1955. 185 с.

2. Миних А. В. Позднепермские дискордихтиформные рыбы (Osteichthyes) европейской части России // Палеонтол. журн. 2006. № 5. С. 90–98.

3. Сенников А. Г. Позднепермское местонахождение Вязники – история и перспективы изучения // Современная геология : история, теория, практика : междунар. конф., посвящ. 250-летию Гос. геол. музея им. В. И. Вернадского РАН (г. Москва, 14–16 октября 2009 г.). М., 2009. С. 209–212.

4. Сенников А. Г., Голубев В. К. Вязниковский этап в истории пермской континентальной биоты Восточной Европы // Верхний палеозой России : Стратиграфия и палеогеография : материалы Всерос. конф., посвящ. памяти проф. Вячеслава Георгиевича Халымбаджи (Казань, 25–27 сентября 2007 г.). Казань, 2007. С. 284–291.

5. Балабанов Ю. П., Миних М. Г., Миних А. В., Солдатенкова Ю. А. Палеомагнитная интерпретация разреза терминальной перми у г. Вязники (при палеоихтиологическом контроле) // Верхний палеозой России : Стратиграфия и фацциальный анализ : материалы Второй всерос. конф., посвященной 175-летию со дня рождения Н. А. Головкинского (27–30 сентября 2009 г.) / отв. ред. В. В. Силантьев. Казань, 2009. С. 169–171.

6. Арефьев М. П., Кухтинов Д. А. Палеонтологическая и литологическая характеристика триасовых отложений в районе г. Вязники // Бюл. РМСК. 2012. Вып. 5. С. 113–117.

7. Берг Л. С. Нижнетриасовые рыбы Тунгусского бассейна // Изб. труды. М., 1962. Т. 5. С. 379–393.

8. Селезнёва А. А. К характеристике рода *Evenkia* (Palaeoniscis) // Палеонтол. журн. 1983. № 3. С. 120–121.

9. Миних М. Г., Миних А. В. Ихтиофауна в стратиграфии триаса севера Европейской России // Геология и минеральные ресурсы европейского северо-востока России : материалы XIV Геол. съезда Республики Коми. Т. III. Сыктывкар, 2004. С. 333–335.

10. Миних М. Г., Миних А. В. Зональная схема триаса Европейской России по ихтиофауне // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2006. Т. 6, вып. 1. С. 63–71.

11. Миних М. Г., Миних А. В. Ихтиофауна в стратиграфии перми и триаса Европейской России // Общая стратиграфическая шкала России : состояние и перспективы обустройства : Всерос. конф. (Москва, 23–25 мая 2013 г.) / отв. ред. М. А. Федонкин. М., 2013. С. 228–231.

12. Миних А. В., Голубев В. К., Кухтинов Д. А., Балабанов Ю. П., Миних М. Г., Сенников А. Г., Муравьев Ф. А., Воронкова Е. А. К характеристике опорного разреза пограничных отложений перми и триаса в овраге Жуков (Владимирская обл., бассейн р. Клязьма) // Пермская система : Стратиграфия, палеонтология, палеогеография, геодинамика и минеральные ресурсы : материалы конф., посвящ. 170-летию со дня открытия пермской системы (Пермь, 5–9 сент. 2011 г.). Пермь, 2011. С. 133–138.

13. Голубев В. К., Миних А. В., Балабанов Ю. П., Кухтинов Д. А., Сенников А. Г., Миних М. Г. Опорный разрез перми и триаса в Жуковом овраге у г. Гороховец, Владимирская обл. // Бюл. РМСК. 2012. Вып. 5. С. 49–82.

14. Арефьев М. П., Голубев В. К., Кухтинов Д. А., Миних А. В., Силантьев В. В. Новое местонахождение остатков позднепермских животных и растений на Малой Северной Двине : вязниковский уровень? // Палеострат2014. Годичное собр. (науч. конф.) секции палеонтологии МОИП и Московского отделения Палеонтологического общества при РАН. (Москва, 27–29 января 2014 г.). М., 2014. С. 8–9.