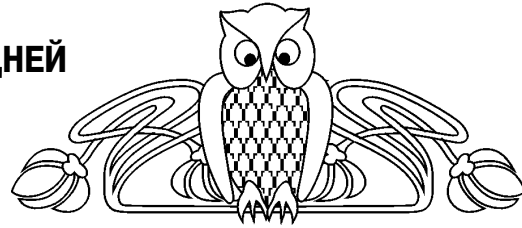




УДК [567.1/.5+551.736](4–11)

## ИХТИОФАУНА В ОПОРНЫХ РАЗРЕЗАХ СРЕДНЕЙ И ВЕРХНЕЙ ПЕРМИ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ. КОМПЛЕКСЫ И ЗОНАЛЬНАЯ ШКАЛА. СТАТЬЯ 1. БАСЕЙН СЕВЕРНОЙ ДВИНЫ



**А. В. Миних, М. Г. Миних**

Миних Алла Васильевна, кандидат геолого-минералогических наук, ведущий инженер Регионального музея Землеведения, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, a.v.minih@mail.ru

Миних Максим Георгиевич, доктор геолого-минералогических наук, руководитель отделения геологии Научно-исследовательского института естественных наук, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, minihmg@info.sgu.ru

Новый материал по ихтиофауне средней и верхней перми дополнил её состав в опорном разрезе бассейна Северной Двины. Прослежено стратиграфическое распределение таксонов рыб и внесены существенные изменения в комплексы. Предложена уточненная зональная ихтиофаунистическая схема региона.

**Ключевые слова:** средняя и верхняя пермь, ихтиофауна, Сухона, Северная Двина, зональная схема, комплексы, стратиграфическое значение.

**Ichthyofauna from the Key Sections of the Middle and Upper Permian of Eastern Europe: Complexes and Zonal Scale. Paper 1: Basin of the Severnaya Dvina River**

**A. V. Minikh, M. G. Minikh**

Alla V. Minikh, ORCID 0000-0003-1144-5278, Saratov State University, 83, Astrakhanskaya Str., Saratov, 410012, Russia, a.v.minih@mail.ru

Maksim G. Minikh, ORCID 0000-0002-9595-0679, Saratov State University, 83, Astrakhanskaya Str., Saratov, 410012, Russia, minihmg@info.sgu.ru

The paper presents new material on ichthyofauna from the key section of the Middle and Upper Permian of the Severnaya Dvina River. Stratigraphic distributions of fish taxa are traced back and significant changes to the fish complexes are proposed. A modified paleoichthyological zonal scheme of the region is proposed as a result.

**Key words:** Middle and Upper Permian, ichthyofauna, Sukhona River, Severnaya Dvina River, zonal scheme, complexes, stratigraphic significance.

DOI: 10.18500/1819-7663-2018-18-3-184-193

### Введение

В основу работы положен материал по ископаемым рыбам средней и верхней перми, собранный преимущественно авторами за более чем сорокалетний период в составе геологических экспедиций НИИ геологии Саратовского нацио-

нального исследовательского государственного университета (ныне – Отделение геологии НИИ естественных наук СГУ) на территории Восточно-Европейской платформы от северных до южных её краев. Уточнены комплексы рыб, присущие стратиграфическим подразделениям различного ранга для средне- и верхнепермских отложений. Внесены дополнения и изменения в зональную ихтиофаунистическую схему, разработанную авторами около двадцати лет назад.

### Краткая история исследования ихтиофауны Восточной Европы

Ихтиофауна из опорных разрезов средней и верхней перми Восточной Европы долгие годы не изучалась, была одной из наименее известных групп ископаемых организмов и практически не использовалась для стратиграфических корреляций разнофациальных толщ в региональном и глобальном форматах. Ископаемый материал по ихтиофауне в прежние века поступал преимущественно из рудников в полосе развития разновозрастных медистых песчаников Приуралья. Ни детальных привязок находок рыб к местности, ни точных геологических привязок в то время практически не существовало.

Первые описания ихтиофауны из пермских отложений Восточной Европы по цельносkeletalным остаткам появились в XIX веке и связаны с именами Г. И. Фишера фон Вальдгейма, И. Лисенко, Д. Планера. Однако научный уровень этих первых работ был невысок. Научное описание пермской ихтиофауны Европейской России появилось в сводке Э. Эйхвальда «Палеонтология России» на английском языке в 1860 г. и в 1861 г. – на русском [1]. Им было кратко описано несколько новых таксонов ископаемых рыб, в основном из медистых песчаников Приуралья, среди которых были представители родов *Platysomus*, *Palaeoniscum* и других форм, известных в перми Западной Европы. Спустя 30 лет А. В. Нечаевым в лаконичной форме были переописаны известные на тот период восемь видов рыб. В начале XX в. вышла небольшая работа по рыбам из пермских отложений России Б. П. Кротова [2]. В ней, помимо нового цельносkeletalного материала, впервые были описаны фрагментарные остатки (ихтиолиты) лучепёрых и эласмобранхий, а также дана первая схема вертикального распространения пермских ископаемых рыб Европейской России.



Заметный след в изучении пермской ихтиофауны в 20-е и 30-е гг. прошлого века оставили труды А. В. Хабакова [3, 4]. Ему принадлежат авторство нескольких новых таксонов и сводка по известным на то время нескольким родам и видам пермских рыб России. В последующие годы публиковались работы Л. С. Берга [5], М. Г. Солодухо [6], Н. М. Шомысова [7] и Л. С. Гликмана [8] с достаточно детальным описанием остатков некоторых лучеперых и акулловых из казанских и уржумских отложений средней перми России (с привязкой к разрезам).

Начиная с 1971 г. и в последующие годы авторами статьи детально изучались разрезы средней и верхней перми Восточной Европы, включая бассейн Северной Двины с её притоками: Сухона, Пинега, Вымь, Нижняя и Верхняя Тойма, Большая Свага, Устья [9–13]. Изучались отложения перми и в бассейне Волги, с рекой Самарой и её небольшими притоками, но очень значимыми для исследования рыб и стратиграфических построений по ним были реки Большая и Малая Кинель, Ток, Большой и Малый Уран и многие другие [14–19]. Кроме того, существенное внимание было уделено изучению ихтиофауны из средне- и верхнепермских отложений по рекам Вятка, Ока и Клязьма [20–24].

С конца 1980-х гг. к исследованию пермских лучеперых рыб Европейской России присоединились Д. Н. Есин [25–27], Д. И. Янкевич [28–31] и А. А. Савельев [32]. Д. Н. Есин и Д. И. Янкевич оставили заметный след в исследовании пермской ихтиофауны. Д. Н. Есиным были изучены некоторые разрезы перми Европейской России, собраны в них остатки ихтиофауны, детально изучены коллекции лучеперых рыб из музеев Казани, Санкт-Петербурга, Москвы и Саратова с описанием нескольких новых таксонов, выделены ихтиофаунистические комплексы, а также предложена корреляция отдельных разрезов Европейской России с западноевропейскими. Д. И. Янкевич основное внимание посвятил изучению раннепермской ихтиофауны из Печорского угольного бассейна, до этого практически неизвестной, и Западного Приуралья. По материалам из этих разрезов им были выделены и описаны новые формы лучеперых рыб и проведены по ним стратиграфические разбивки. К сожалению, все вышеназванные авторы по разным причинам вскоре оставили этот род деятельности.

Исследования цельноскелетных остатков ихтиофауны проводились параллельно с изучением мелкоразмерных частей скелета; из них предпочтением было отдано чешуйному материалу как наиболее часто встречающимся и хорошо диагностируемым остаткам рыбной фауны [33]. Методике изучения чешуйных ихтиолитов лучеперых рыб была посвящена специальная статья А. В. Миних в 2000 г.

Всего проблеме изучения фауны пермских рыб посвящено большое число работ. Сведения

по значительной части из них приводится в книге «Ихтиофауна перми Европейской России» [34]. Особо нужно отметить, что в конце прошлого века из верхней перми России были впервые обнаружены и описаны зубные пластины двоякодышащих рыб [35]; кроме того впервые выявлены кости рыб, сочетающих по морфологическому строению черты нескольких классов, вошедших в новый отряд *Discordichthyiformes* A. Minich [36–38]. В процессе исследования были ревизованы некоторые известные позднепермские лучепёрые рыбы и впервые в мире выявлены новые таксоны со своеобразным строением зубов, выделенные в отряд *Eurynotoidiformes* Minich et A. Minich [15, 16, 39, 40].

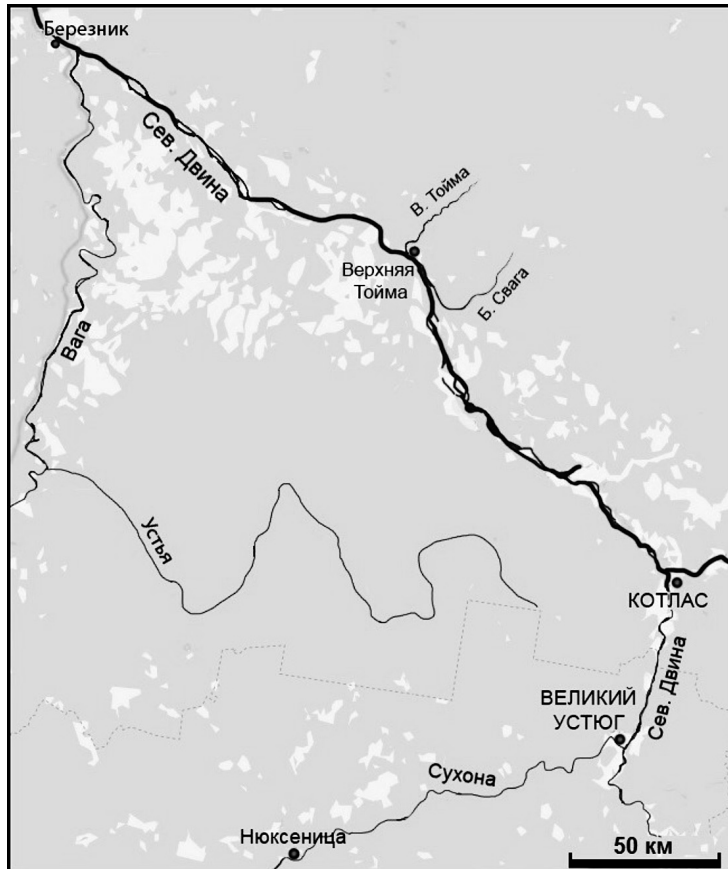
Стратиграфическому значению средне- и верхнепермской ихтиофауны посвящено более 60 работ А. В. Миних и М. Г. Миних [16, 18, 34], а также Д. Н. Есина [27] и Д. И. Янкевича [30, 31]. В 1999 г. авторами настоящей статьи была впервые опубликована зональная шкала по рыбам средней и верхней перми [41], куда также вошли данные из комплексов казанской и уфимской ихтиофауны, приводившиеся ранее Д. Н. Есиным и Д. И. Янкевичем.

#### **История изучения средне- и верхнепермских рыб в бассейне Северной Двины**

Ниже кратко рассматривается история изучения средне- и верхнепермских рыб в бассейне Северной Двины, включая такие притоки, как Сухона, Малая Северная Двина, Верхняя Тойма, Большая Свага и Устья (рисунок). При этом следует отметить, что находки рыб из среднепермских отложений в разрезах упомянутых рек были крайне незначительны, в связи с чем им уделено небольшое внимание.

Знаменитым исследователем пермских позвоночных В. П. Амалицким [42] во время экспедиции на опорные разрезы перми рек Сухоны и Малой Северной Двины было обнаружено несколько местонахождений ископаемых животных, среди которых присутствовали костные остатки ихтиофауны. Это местонахождения в районе деревень Опоки, Мутовино, Микулино и местности под названием Городок. В первых трех им были найдены разрозненные кости рыб: чешуи, зубы, ихтиодорулиты, но привязок к слоям и к урезу воды В. П. Амалицкий не указал. В местонахождении Городок, которое сейчас носит название Городок-1 [43], расположенном в бечевнике на правом берегу р. Сухоны, ниже впадения в нее р. Стрельны, в белых мергелях В. П. Амалицким был впервые найден целый скелет рыбы *Palaeoniscidae* gen. ind.

Упоминания о присутствии костей рыб в песчаных линзах пермского возраста по рекам Сухоне и Малой Северной Двине встречаются в работах 30-х и 50-х гг. прошлого века Е. М. Люткевича,



Обзорная карта-схема бассейна Северной Двины

А. Н. Мазаровича, А. И. Зоричевой [43]. Однако сведения эти из-за отсутствия описания и точных привязок к разрезу были малоинформативны.

Во время среднемасштабных геолого-съёмочных работ, широко развернутых в Восточной Европе во второй половине двадцатого века, с детальным описанием разрезов, с отбором образцов пород и фауны, появились данные о находках разноразмерных костных остатков пермских рыб, хорошо привязанных к местности и слоям. Новые местонахождения в обнажениях на р. Сухоне были открыты Н. А. Пахтусовой и А. Ф. Станковским в 1960-е гг. и представлены в геологическом отчёте за 1967 г. Это местонахождения Кочевала, Потеряха, Саларево и Большое Каликино. Однако уровень знаний по пермской ихтиофауне в то время был невысок, в результате определения рыб в отчёте были даны только с точностью до семейственной принадлежности: *Palaeoniscidae* gen. ind. и *Elonichthyidae* gen. ind.

В 1971 г. в процессе описания опорных разрезов средней и верхней перми в бассейнах Сухоны и Северной Двины авторы настоящей статьи приступили к планомерным поискам ископаемых рыб, их изучению и выявлению стратиграфического и палеогеографического значения. В то время сравнивать материал (за исключением единичных таксонов) было практически не с чем,

и наши определения были часто ошибочны [10]. В течение последующих лет в регионе нами была собрана представительная коллекция костей рыб из известных и вновь открытых местонахождений, изучены и выделены новые виды и роды рыб. Это *Strelnia certa* A. Minich, *Mutovina stella* Minich, *Sludalepis spinosa* A. Minich, *Varialepis stanislavi* A. Minich, *Plotnikovichthys gorodokensis* A. Minich, *Suchonichthys molini* A. Minich, *Isadia opokiensis* A. Minich et Andrushkevich [34, 40]. Пополнялись материалы и из сборов отечественных геологов и палеонтологов. В частности, Н. И. Строком и Т. Е. Горбаткиной в местонахождении Мутовино была найдена передняя половина тела лучеперой рыбы хорошей сохранности, которая получила название *Isadia suchonensis* A. Minich [16]. Характерно то, что этот вид явился определяющим для зональной схемы по ихтиофауне, приуроченной к средней части разреза на р. Сухоне. Фрагменты скелетов лучеперых рыб были найдены на Сухоне в нескольких местонахождениях (Микулино, Кочевала-2 и др.) В. В. Булановым и В. К. Голубевым – сотрудниками ПИН РАН; часть материала была передана ими авторам настоящей работы. Многочисленные ихтиолиты и фрагменты скелетов рыб поступили к нам для исследования от С. О. Андрушкевича в 2001 г. и студентов МГУ А. Г. Зверькова и А. Т. Разнадзе, участвующих в



2013 г. совместно с А. В. Миних в раскопках ряда местонахождений в составе экспедиции ПИН РАН [44]. Авторы благодарны всем перечисленным лицам.

Очень интересный и представительный материал, содержащий необычной формы зубы лучеперых рыб, был собран М. П. Арефьевым (ГИН РАН) в бассейне Малой Северной Двины в Вологодской области, в открытом им местонахождении Элеонора вятского возраста верхней перми. Зубы были отнесены к новому виду *Isadia arefevi* A. Minich [39]. Такие же по морфологическому строению зубы были обнаружены в 2000 г. Ю. М. Губиным (ПИН РАН) в открытом в 60-е гг. прошлого века А. Н. Пахтусовой местонахождении Раша на Бол. Северной Двине. Для нас эти образцы пока недоступны, хотя, судя по фотоизображениям, они, несомненно, принадлежат *Isadia arefevi*.

Опорный разрез средней и верхней перми на реках Сухона и Малая Северная Двина посещался нами неоднократно, вплоть до 2013 г. Открывались новые местонахождения, изучались рыбы по новым сборам, пересматривались наши прежние определения [45, 46].

В 1972 г. и 1973 г. сотрудниками НИИ геологии Саратовского университета А. В. Миних, М. Г. Миних, И. И. Молоствовской были исследованы разрезы перми и триаса по рекам Северная Двина, Большая Свага, Верхняя Тойма и др. в Архангельской обл. В низовьях р. Верхняя Тойма, впадающей справа в Северную Двину, авторами были обнаружены чешуи и покровные кости черепа, принадлежащие лучеперым рыбам. Лишь годы спустя нам удалось их определить как *Geryonichthys sp.* и *T. blumentalis* A. Minich. Возраст отложений, вмещающих этих рыб, в то время был определен как ранневятский. На р. Большая Свага были найдены чешуи *Isadia aristoviensis* A. Minich и кости тетрапод. В верхнепермских отложениях на р. Устья – правом притоке р. Вага, впадающей слева в Северную Двину, И. И. Молоствовской были также найдены чешуйные ихтиолиты и кости. По ним из обнажения в окрестностях д. Кадыевская среди остатков фауны нами была впервые определена вятская форма рыбы – *Toyemia blumentalis* A. Minich [44], а также небольшие фрагменты костей лучеперых рыб *Geryonichthys sp.* и чешуя *Isadia opokiensis* A. Minich et Andrushkevich. Анализируя состав ихтиофауны, мы пришли к выводу, что вышеназванные местонахождения имеют вятский возраст.

### Обсуждение результатов

Дополнительные сборы ихтиофауны, описание новых таксонов из известных и вновь открытых многочисленных местонахождений за последние 20 лет, выполненные авторами статьи в пределах Восточной Европы, анализ распределения рыб по разрезу и выявление их

стратиграфической приуроченности, побудили нас задуматься о том, что предложенная нами в конце прошлого века зональная схема перми по ихтиофауне требует пересмотра. Параллельно с этим возникла необходимость внести дополнения и изменения в комплексы рыб, характерные для разного ранга стратиграфических подразделений средней и верхней перми этого региона. Тем более что определение возраста слоев, вмещающих характерные таксоны рыб, практически безошибочно проводилось нами для геологов-стратиграфов все эти годы.

### Ихтиофауна в стратиграфии средней и верхней перми. Комплексы и зональная схема

Для бассейна Северной Двины определяющими, как нам представляется, являются рыбы из опорного разреза верхней части биармийского и татарского отделов перми, обнажающегося в береговых обрывах рек Сухоны и Малой Северной Двины.

Ранее на основе анализа распространения и развития уфимской, биармийской и татарской ихтиофауны были установлены стратиграфические ихтиокомплексы, позволившие обосновать детальное расчленение вмещающих толщ в страторегione. Было выделено три самостоятельных суперихтиокомплекса, частично перекрывающихся во времени [34, 42].

Первый суперкомплекс отвечал этапу развития высокотелых лучеперых семейства *Platysomidae* Young, 1866 и охватывал интервал от среднего карбона до середины северодвинского яруса. В его составе нами выделялись три стратиграфически самостоятельных ихтиокомплекса: уфимский, казанский и уржумский. Так как уфимские и казанские отложения в бассейне Северной Двины в статье не рассматриваются, считаем возможным перейти к характеристике уржумского ихтиокомплекса. Для Восточно-Европейской платформы он был охарактеризован сочетанием двух типовых таксонов – *Platysomus biarmicus* Eichwald и *Kargalichthys efremovi* Minich. На р. Сухоне вторая форма ещё не обнаружена, и мы оставляем за собой право дать название суперкомплексу по семейственной принадлежности первого таксона – **платисомидный**.

Второй суперкомплекс – **тойемиевый** – получил широкое развитие в татарском отделе на востоке Европейской России и ранее [34, 41] по составу ихтиофауны делился на два ихтиокомплекса: северодвинский и вятский. Северодвинский комплекс подразделялся на две разновозрастные ихтиофаунистические группировки – нижнюю и верхнюю. Из них нижняя группировка характеризовалась сочетанием новых форм с некоторыми видами рыб, переходящими из уржумского яруса. Верхняя северодвинская группировка была охарактеризована индекс-видом *Toyemia tverdochlebovi* Minich.



Новые данные по ихтиофауне и её распределению в опорном разрезе р. Сухоны в значительной степени изменили ситуацию.

В этой связи считаем необходимым остановиться на одной существенной детали, важной как для определения рыб, так и для стратиграфических построений с использованием ихтиофауны. По материалам 2001 г. (в сборе которых принимали активное участие юные геологи С. О. Андрушкевич и А. А. Савельев), выяснилось, что наше ранее [43] определение некоторых чешуйных ихтиолитов из верхнетозьменской и дмитриевской пачек сухонской свиты как *Toyemia sp.* и *T. tverdochlebovi* неверно. Сближаемые с ними по некоторым морфологическим признакам ихтиолиты были впервые описаны лишь в 2009 г. [47] под названием *Uranichthys pretoriensis* A. Minich по находкам чешуй в 80-е гг. прошлого столетия в местонахождении Кичкасс Оренбургской области. Позднеуржумский возраст этого местонахождения был установлен И. И. Молостовской ранее по остракодам. Здесь уранихтисы были выявлены в совместном залегании с многочисленными цельноскелетными остатками акулловых и лучеперых рыб, о которых речь пойдет в следующей статье. Спустя несколько лет присутствие рода *Uranichthys* было установлено во многих местонахождениях Европейской России позднеуржумского и реже самых низов северодвинского возраста (Яшкино-1, Безводовка, Плешаново, Монастырский овраг, Сундырь-1 и др.). На р. Сухоне в результате наших дополнительных сборов 2001 г. в верхнетозьменских и дмитриевских слоях сухонской свиты (Дмитриево, Верхняя Тозьма и др.) были также обнаружены или переопределены собранные ранее чешуйные ихтиолиты, которые мы отнесли к роду *Uranichthys*. Анализируя распределение рыб по разрезу средней и верхней перми, мы пришли к выводу, что род *Toyemia* не характерен ни для сухонской свиты уржумского яруса, ни для её аналогов в сопредельных районах Восточной Европы. Тойемии, как мы убедились, повсеместно появляются стратиграфически выше.

Таким образом, опираясь на последние данные по ихтиофауне и возвращаясь к поименованным выше суперкомплексам, мы остановимся на их детальной характеристике. В бассейне Сухоны **платисомидный** суперкомплекс охарактеризован индекс-родом *Platysomus* и присущ для отложенной нижеустьинской свиты уржумского яруса, а также всей сухонской свиты и низам пачки «а» полдарской свиты северодвинского яруса. Полдарская свита по принятой авторами стратиграфической схеме в монографии [43] подразделяется по литолого-фаціальным особенностям на три пачки: «а», «б» и «с» (табл. 1). По составу ихтиофауны платисомидный суперкомплекс делится на два комплекса. Нижний из них охарактеризован индекс-видом *Platysomus biarmicus*, верхний – впервые появляющимся в разрезе индекс-видом *Uranichthys pretoriensis* (при наличии в составе

комплекса первой формы). Состав комплексов представлен в табл. 2.

Второй суперкомплекс – **тойемиевый** – охарактеризован индекс-родом *Toyemia* и по составу ихтиофауны чётко делится на два – верхнесеверодвинский и вятский. Нижний из них – верхнесеверодвинский – охарактеризован двумя индекс-видами: *Toyemia tverdochlebovi* и *Isadia suchonensis*; верхний комплекс – вятский – также характеризуется двумя видами: *Toyemia blumentalis* и *Isadia aristoviensis*.

Третий суперкомплекс, о котором шла речь выше, – это **гнаторизовый**. В бассейне Северной Двины он пока не выделяется из-за отсутствия в верхах разреза перми соответствующей фауны рыб.

Изложенный выше фактологический материал по пермским рыбам бассейна Северной Двины позволяет предложить провинциальную зональную биостратиграфическую схему для верхней части уржумского яруса биармийского отдела и северодвинского и вятского ярусов татарского отдела перми (см. табл. 2).

В этом регионе мы выделяем две биостратиграфические надзоны. Нижняя из них – надзона *Platysomus – Uranichthys* – охватывает нижеустьинскую свиту уржумского яруса биармийского отдела средней перми, а также сухонскую свиту и самые низы полдарской свиты северодвинского яруса. Верхняя надзона – *Toyemia – Isadia* – объединяет практически всю полдарскую свиту северодвинского яруса и весь вятский ярус в конкретном регионе.

Каждая из надзон подразделяется на две зоны. Надзона *Platysomus – Uranichthys* подразделена на нижнюю зону – *Platysomus biarmicus* и верхнюю – *Uranichthys pretoriensis*. Зона *Platysomus biarmicus* характерна для нижеустьинской свиты. В ее составе из лучеперых рыб присутствуют: *Platysomus biarmicus* Eichwald, *Lapkosubia uranensis* A. Minich, *Kichkassia furkae* Minich и *Uranichthys pretoriensis* A. Minich; последний вид появляется в верхней части свиты. Типовой разрез расположен по обоим берегам Сухоны в окрестностях д. Дмитриево.

Зона *Uranichthys pretoriensis* характерна для всей сухонской свиты и частично охватывает самые низы полдарской свиты. В ее составе из лучеперых рыб присутствуют: *Uranichthys pretoriensis* A. Minich, *Platysomus biarmicus* Eichwald, *Lapkosubia uranensis* A. Minich, *Kichkassia furkae* Minich, *Strelnia sp.*, *Varialepis sp.*, *Geryonichthys sp.*, *Discordichthyidae g. ind.*, из акулловых рыб – *Xenosynechodus sp.* Типовые разрезы расположены на правом берегу р. Сухоны в окрестностях деревень Дмитриево, Наволоки и Верхняя Тозьма.

Надзона *Toyemia – Isadia* подразделена на две зоны: нижнюю – *Toyemia tverdochlebovi – Isadia suchonensis* и верхнюю – *Toyemia blumentalis – Isadia aristoviensis*. Зона *Toyemia tverdochlebovi – Isadia suchonensis* характеризует большую часть полдарской свиты от нижней трети пачки «а» до нижней трети пачки «с». В её составе присутствуют совместно с типовыми видами *Toyemia*





Таблица 2

Зональная схема средней и верхней перми бассейна Северной Двины по ихтиофауне

ОТДЕЛ	ЯРУС	Зональные подразделения ихтиофауны				
		ПОДЪЯРУС	СВИТА	ПАЧКА	Супер-комплекс	Надзона
1	2	3	4	5	6	Т О Й Е М И Е В Ы Й
2	3	4	5	6	7	8
3	4	5	6	7	8	9
4	5	6	7	8	9	10
5	6	7	8	9	10	11
6	7	8	9	10	11	12
7	8	9	10	11	12	13
8	9	10	11	12	13	14
9	10	11	12	13	14	15
10	11	12	13	14	15	16
11	12	13	14	15	16	17
12	13	14	15	16	17	18
13	14	15	16	17	18	19
14	15	16	17	18	19	20
15	16	17	18	19	20	21
16	17	18	19	20	21	22
17	18	19	20	21	22	23
18	19	20	21	22	23	24
19	20	21	22	23	24	25
20	21	22	23	24	25	26
21	22	23	24	25	26	27
22	23	24	25	26	27	28
23	24	25	26	27	28	29
24	25	26	27	28	29	30
25	26	27	28	29	30	31
26	27	28	29	30	31	32
27	28	29	30	31	32	33
28	29	30	31	32	33	34
29	30	31	32	33	34	35
30	31	32	33	34	35	36
31	32	33	34	35	36	37
32	33	34	35	36	37	38
33	34	35	36	37	38	39
34	35	36	37	38	39	40
35	36	37	38	39	40	41
36	37	38	39	40	41	42
37	38	39	40	41	42	43
38	39	40	41	42	43	44
39	40	41	42	43	44	45
40	41	42	43	44	45	46
41	42	43	44	45	46	47
42	43	44	45	46	47	48
43	44	45	46	47	48	49
44	45	46	47	48	49	50
45	46	47	48	49	50	51
46	47	48	49	50	51	52
47	48	49	50	51	52	53
48	49	50	51	52	53	54
49	50	51	52	53	54	55
50	51	52	53	54	55	56
51	52	53	54	55	56	57
52	53	54	55	56	57	58
53	54	55	56	57	58	59
54	55	56	57	58	59	60
55	56	57	58	59	60	61
56	57	58	59	60	61	62
57	58	59	60	61	62	63
58	59	60	61	62	63	64
59	60	61	62	63	64	65
60	61	62	63	64	65	66
61	62	63	64	65	66	67
62	63	64	65	66	67	68
63	64	65	66	67	68	69
64	65	66	67	68	69	70
65	66	67	68	69	70	71
66	67	68	69	70	71	72
67	68	69	70	71	72	73
68	69	70	71	72	73	74
69	70	71	72	73	74	75
70	71	72	73	74	75	76
71	72	73	74	75	76	77
72	73	74	75	76	77	78
73	74	75	76	77	78	79
74	75	76	77	78	79	80
75	76	77	78	79	80	81
76	77	78	79	80	81	82
77	78	79	80	81	82	83
78	79	80	81	82	83	84
79	80	81	82	83	84	85
80	81	82	83	84	85	86
81	82	83	84	85	86	87
82	83	84	85	86	87	88
83	84	85	86	87	88	89
84	85	86	87	88	89	90
85	86	87	88	89	90	91
86	87	88	89	90	91	92
87	88	89	90	91	92	93
88	89	90	91	92	93	94
89	90	91	92	93	94	95
90	91	92	93	94	95	96
91	92	93	94	95	96	97
92	93	94	95	96	97	98
93	94	95	96	97	98	99
94	95	96	97	98	99	100

Условные обозначения: 1 – биармийский; 2 – уржумский; 3 – верхний; 4 – нижнеустыньская; 5 – дмитриевская; 6 – *Toyemia blumentalis* – *Mutovinia sennikovi*.



*tverdochlebovi* Minich и *Isadia suchonensis* A. Minich такие виды, как *Mutovinina stella* Minich, *Strelnia certa* A. Minich, *Geryonichthys longus* A. Minich, *Varialepis stanislavi* A. Minich, *Sludalepis spinosa* A. Minich, *Isadia opokiensis* A. Minich et Andrushkevich и *Plotnikovichthys gorodokensis* A. Minich. В самых низах разреза продолжают встречаться *Platysomus biarmicus* Eichwald, *Xenosynechodus sp.* и *Uranichthys sp.* Нижняя граница зоны проходит в низах пачки «а» полдарской свиты на р. Сухоне (разрезы в окрестностях пос. Полдарса, в устье р. Стрельна, а также по обоим берегам р. Сухоны напротив деревень Микулино и Нижние Исады).

Зона *Toyemia blumentalis* – *Isadia aristoviensis* охватывает вятский ярус татарского отдела перми. Совместно с типовыми видами в составе зоны присутствуют *Mutovinina stella* Minich, *Mutovinina sennikovi* A. Minich, *Isadia arefievi* A. Minich, *Isadia opokiensis* A. Minich et Andrushkevich, *Strelnia sp.*, *Geryonichthys sp.* Из них *Mutovinina stella* Minich и *Isadia opokiensis* A. Minich et Andrushkevich характерны для черевковской пачки саларёвской свиты нижневятского подъяруса. Виды *Mutovinina sennikovi* и *Isadia arefievi* типичны для терминальной перми, а именно для верхов комарицкой пачки саларёвской свиты вятского яруса, присутствуют в местонахождениях Элеонора на Малой Сев. Двине и Раша – в нижнем течении Большой Сев. Двины и могут характеризовать подзону, получившую ранее название *Toyemia blumentalis* – *Gnathorhiza otschevi* – *Mutovinina sennikovi* [48]. Нижняя граница зоны *Toyemia blumentalis* – *Isadia aristoviensis* установлена в разрезах в окрестностях деревень Федосово и Саларёво на р. Сухоне, в основании черевковской пачки.

## Выводы

Таким образом, в процессе дополнительных исследований ихтиофаунистических сообществ в средне- и верхнепермских отложениях бассейна Северной Двины за последнее десятилетие, выделения и описания новых таксонов рыб, было уточнено стратиграфическое распределение ихтиофауны в опорном разрезе. В результате внесенных изменений составлена новая зональная схема по ихтиофауне региона. В ближайшее время планируется опубликовать новую зональную шкалу по ихтиофауне перми Восточной Европы, в которой одним из основных составляющих будет материал по опорным разрезам бассейна р. Волги.

*Иллюстрации к тексту выполнены сотрудником Регионального музея Землеведения СГУ С. О. Андрушкевичем, которому авторы благодарны.*

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 17-04-01937).*

Продолжение следует.

## Библиографический список

1. Эйхвальд Э. Палеонтология России. Древний период : в 2 ч. Ч. II. Фауна граувакковой, горноизвестковой и медистосланцевой формации России. СПб., 1861. 521 с.
2. Кротов Б. П. Рыбы пермских отложений России // Тр. / О-во Естествоиспыт. при Императ. Казанском ун-те. 1903 (1904). Т. XVIII, вып. 3. С. 1–40.
3. Хабаков А. В. О присутствии рода *Atherstonia* A. Smith Woodward. в верхнепермских отложениях Европейской России // Изв. геол. ком. 1928. Т. 46, № 10. С. 1281–1292.
4. Хабаков А. В. Класс Pisces. Рыбы // Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР : в 14 т. Т. VI. Пермская система. Л. ; М. : ГОНТИ СССР, 1939. С. 206–216.
5. Берг Л. С. Два новых рода из *Palaoniscidae*, *Eurynotoides* и *Amblyptergina* из верхнепермских отложений Каргалы // Изв. АН СССР. Сер. биол. 1940. № 3. С. 414–419.
6. Солодухо М. Г. Находки представителей сем. *Platysomidae* в верхнеказанских отложениях окрестностях д. Печищи (Тат. АССР) // Учен. зап. / Казан. ун-т. 1951. Т. 3, кн. 1. С. 157–159.
7. Шомысов Н. М. Остатки ископаемых ганоидных рыб в верхнепермских отложениях бассейна Верхней Печоры // Учен. зап. / Горьк. гос. ун-т. 1954. Вып. 25. С. 275–280.
8. Гликман Л. С. О новом семействе отряда *Xenacanthida*, переходном от ксенакантов к современным ортодонтам // Эволюция меловых и кайнозойских ламноидных акул. М. : Наука, 1980. С. 37–41.
9. Молоствовский Э. А., Молостовская И. И., Миних А. В., Кулёва Г. В., Твердохлебова Г. И. Результаты биостратиграфических и палеомагнитных исследований разреза татарского яруса р. Сухоны // Тез. докл. расширенного пленума постоянной комиссии МСК по пермской системе. Казань : Изд-во КазГУ, 1973. С. 68–70.
10. Миних А. В., Миних М. Г. Рыбы // Опорный разрез татарского яруса реки Сухоны / под ред. В. Г. Очева. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1981. С. 56–64.
11. Миних А. В. Новые лучепёрые рыбы из татарского яруса бассейна р. Сухоны и Южного Приуралья / Саратов. гос. ун-т. Саратов, 1995. 18 с. Деп. в ВИНТИ 10.05.1995. № 1306-B95.
12. Миних А. В. Описание новых таксонов // Татарские отложения реки Сухоны / под общ. ред. Э. А. Молоствовского и А. В. Миних. Саратов : Науч. кн., 2001. С. 160–163.
13. Миних А. В. Новые акуловые из уфимского и казанского ярусов перми северных районов Европейской России // Вопросы палеонтологии и стратиграфии верхнего палеозоя и мезозоя (памяти Г. Г. Пославской) / под ред. А. В. Иванова. Саратов : Науч. кн., 2004. С. 128–132.
14. Миних А. В. Новый род палеонисков из поздней перми Южного Приуралья / Саратов. гос. ун-т. Саратов, 1986. 13 с. Деп. в ВИНТИ 18.04.1986, № 2837-B.
15. Миних А. В., Миних М. Г. Новый отряд лучепёрых из верхней перми Русской платформы / Саратов. гос. ун-т. Саратов, 1986. 23 с. Деп. в ВИНТИ 18.04.1986, № 2839-B86.
16. Миних М. Г., Миних А. В. Ревизия некоторых палеонисков и новые рыбы из верхней перми Восточно-Европейской платформы и возможности использования их в стратиграфии // Вопросы геологии Южного Урала и Ниж-





- него Поволжья : сб. науч. тр. / под ред. О. И. Алёшечкина. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1990. С. 84–104.
17. Миних А. В., Миних М. Г. Рыбы // Стратотипы и опорные разрезы верхней перми Поволжья и Прикамья / под ред. Н. К. Есауловой и В. Р. Лозовского. Казань : Экоцентр, 1996. С. 258–269.
18. Миних М. Г., Миних А. В. Корреляция казанских и татарских отложений в бассейнах Северной Двины, Средней Волги и Урала по ихтиофауне // Учен. зап. / Геол. фак. Саратов. гос. ун-та. Нов. сер. 1997. Вып. 1. С. 60–66.
19. Tverdokhlebov V. P., Tverdokhlebova G. I., Minikh A. V., Surkov M. V., Benton M. I. Upper Permian vertebrates and their sedimentological context in the South Urals, Russia // Earth Science Reviews. 2005. Vol. 69. P. 27–77.
20. Миних А. В., Миних М. Г. Рыбы // Стратотипический разрез татарского яруса на реке Вятке / отв. ред. А. В. Гоманьков. М. : ГЕОС, 2001. С. 110–116. (Тр. ГИН РАН; вып. 532).
21. Newell A. J., Sennikov A. G., Benton M. J., Molostovskaya I. I., Golubev V. K., Minikh A. V., Minikh M. G. Disruption of playa-lacustrine depositional systems at the Permo-Triassic boundary : evidence from Vyazniki and Gorokhovets on the Russian Platform. // J. Geological Society. 2010. Vol. 167. P. 695–716.
22. 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 : Перм. гос. ун-т, 2011. С. 133–138.
23. Голубев В. К., Сенников А. Г., Миних А. В., Карасев Е. В. Палеонтологическая характеристика пермотриасовых отложений в Нижнем Новгороде // Палеострат – 2012. Годичное собрание (науч. конф.) секции палеонтологии МОИП и Моск. отд-ния Палеонтол. о-ва при РАН. М., 2012. С. 22–25.
24. 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.
25. Есин Д. Н. Некоторые верхнепермские палеонисциды из коллекции геолого-минералогического музея Казанского университета // Бюл. МОИП, отд-ние геол. 1995. Т. 70, вып. 1. С. 69–90.
26. Есин Д. Н. Раннеказанские палеонисциды Севера европейской части России и Прикамья // Палеонтол. журн. 1995-б. № 2. С. 119–132.
27. Есин Д. Н., Машин В. Л. Ихтиолиты // Стратотипы и опорные разрезы верхней перми Поволжья и Прикамья. Казань : Экоцентр, 1996. С. 270–291.
28. Янкевич Д. И. Новый род палеонисков из уфимских отложений Верхнего Прикамья / Саратов. гос. ун-т. Саратов, 1995. 10 с. Деп. в ВИНТИ 10.05.95. № 1305-В.
29. Янкевич Д. И. Новые рыбы из уфимских отложений Пермского Прикамья / Саратов. гос. ун-т. Саратов, 1996. 13 с. Деп. в ВИНТИ 10.07.96. № 2279-В96.
30. Янкевич Д. И. Новые лучеперые рыбы из артинских и уфимских отложений перми Западного Приуралья и их стратиграфическое значение // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Урала : сб. науч. тр. Екатеринбург : ИГТ УрО РАН, 2001. Вып. 6. С. 100–105.
31. Янкевич Д. И., Миних М. Г. Ихтиофауна // Биота Востока Европейской России на рубеже ранней и поздней перми : материалы к Междунар. симп. «Верхнепермские стратотипы Поволжья» / под ред. Т. А. Грунт, Н. К. Есауловой и Г. П. Канева. М. : ГЕОС, 1998. С. 256–266.
32. Савельев А. А. Об экологических адаптациях некоторых палеонискоидных рыб из верхней перми Европейской России и обстановках их жизнеобитания // Геологи XXI века : материалы Всеросс. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых специалистов. Саратов : Изд-во СО ЕАГО, 2002. С. 153–156.
33. Миних А. В., Янкевич Д. И. Позднепермские чешуйные ихтиолиты // Вопросы стратиграфии палеозоя и кайнозоя. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1993. Вып. 7. С. 40–49.
34. Миних А. В., Миних М. Г. Ихтиофауна перми Европейской России. Саратов : ИЦ «Наука», 2009. 244 с.
35. Миних М. Г. Первая находка зубной пластинки двоякодышащей рыбы в верхней перми СССР // Палеонтол. журн. 1989. № 1. С. 121–123.
36. Миних А. В. Новые представители лучеперых рыб (отряд Discordichthyida, ord. nov.) из верхней перми Восточно-Европейской платформы // Вопросы палеонтологии и стратиграфии. Нов. сер. 1998. Вып. 1. С. 47–58.
37. Миних А. В. Позднепермские дискордихтиформные рыбы (Osteichthyes) европейской части России // Палеонтол. журн. 2006. № 5. С. 90–98.
38. Миних А. В. Mamulichthys ignotus – новая лучеперая рыба из перми юго-востока Восточно-Европейской платформы // Палеонтол. журн. 2014. № 2. С. 99–104.
39. Миних А. В., Арефьев М. П., Голубев В. К. Новый вид рыбы рода Isadia (Actinopterygii, Eurynotooidiformes) из нового местонахождения на р. Малая Северная Двина (терминальная пермь, Вологодская область) // Палеонтол. журн. 2015. № 6. С. 54–63.
40. Миних А. В., Андрушкевич С. О. Новый вид лучеперой рыбы из верхней перми Московской синеклизы // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2017. Т. 17, вып. 2. С. 100–104.
41. Миних М. Г., Миних А. В. Стратиграфическое значение позднепермской ихтиофауны Восточно-Европейской стратотипической области. Ихтиокомплексы и зональная шкала // Верхнепермские стратотипы Поволжья : докл. Междунар. симп. М. : ГЕОС, 1999. С. 265–268.
42. Амалицкий В. П. Геологическая экскурсия на север России. О новых палеонтологических находках в пермских мергелисто-песчаных породах Сухоны и Малой Сев. Двины // Тр. / Императ. СПб общества естествоиспытателей. Протоколы заседаний. 1897. Т. 28, вып. 1. С. 77–82.
43. Татарские отложения реки Сухоны / под общ. ред. Э. А. Молостовского, А. В. Миних. Саратов : Науч. кн., 2001. 204 с.
44. Миних М. Г., Миних А. В. Обоснование границы северодвинского и вятского ярусов в опорном разрезе р. Сухоны по ихтиофауне // Проблемы палеоэкологии и исторической геоэкологии : сб. тр. Второй Всерос. науч.



конф., посвященной памяти Виталия Георгиевича Очева / под ред. А. В. Иванова. Саратов : Сарат. гос. техн. университет им. Ю. А. Гагарина, 2014. С. 58–64.

45. Arefiev M. P., Golubev V. K., Balabanov Yu. P., Karasev E. V., Minikh A. V., Minikh M. G., Molostovskaya I. I., Yaroshenko O. P., Zhokina-Naumcheva M. A. Type and reference sections of the Permian-Triassic continental sequences of the East European Platform : main isotope, magnetic and biotic events // XVIII International Congress on the Carboniferous and Permian Sukhona and Dvina Rivers field trip / eds. A. S. Alekseev, S. V. Nikolaeva. M., 2015. 104 p.

46. Арефьев М. П., Голубев В. К., Кулешов В. Н., Кухтин Д. А., Миних А. В., Покровский Б. Г., Силантьев В. В., Уразаева М. Н., Шкурский Б. Б., Ярошенко О. П., Григорьева А. В., Наумчева М. А. Комплексная палеонтологическая, седиментологическая и геохимическая характеристика

терминальных (вязниковских) отложений пермской системы северо-восточного борта Московской синеклизы. Статья 1. Бассейн реки Малая Северная Двина // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд-ние геол. 2016. Т. 91, вып. 1. С. 24–59.

47. Миних А. В. Новые лучеперые рыбы (Actinopterygii) из верхнепермских отложений Восточной Европы // Исследования по палеонтологии и биостратиграфии древних континентальных отложений (Памяти профессора В. Г. Очева) : сб. науч. ст. / под ред. М. А. Шишкина и В. П. Твердохлебова. Саратов : Науч. кн., 2009. С. 130–140.

48. Миних М. Г., Миних А. В. Ихтиофауна в стратиграфии перми и триаса Европейской России // Общая стратиграфическая шкала России : состояние и перспективы обустройства : всерос. конф. / отв. ред. М. А. Федонкин. М. : ГИН РАН, 2013. С. 228–231.

---

**Образец для цитирования:**

Миних А. В., Миних М. Г. Ихтиофауна в опорных разрезах средней и верхней перми Восточной Европы. Комплексы и зональная шкала. Статья 1. Бассейн Северной Двины // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2018. Т. 18, вып. 3. С. 184–193. DOI: 10.18500/1819-7663-2018-18-3-184-193.

**Cite this article as:**

Minikh A. V., Minikh M. G. Ichthyofauna from the Key Sections of the Middle and Upper Permian of Eastern Europe: Complexes and Zonal Scale. Paper 1: Basin of the Severnaya Dvina River. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Earth Sciences*, 2018, vol. 18, iss. 3, pp. 184–193 (in Russian). DOI: 10.18500/1819-7663-2018-18-3-184-193.

---