



МРНТИ 34.33.33

DOI:<https://doi.org//10.32523/2616-7034-2024-147-2-69-85>

Научная статья

Остеология висцерального черепа озерного голяна *Rhynchocypris percniurus* (Leuciscidae) из Северного и Центрального Казахстана

Д.А. Тагаев*^{ORCID}, М.Б. Салкымбаева^{ORCID}

Евразийский национальный университет им. А.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

*Автор для корреспонденции: dat82@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена остеологии озерного голяна – аборигенного представителя ихтиофауны Казахстана. Данный вид имеет обширный ареал в северной Евразии и дискуссионную таксономическую структуру. Родовая принадлежность озерного голяна неоднократно менялась – в настоящее время его часто относят к роду *Rhynchocypris*. В пределах данного вида описано несколько подвидов, два из которых обитают в водоемах Северного и Центрального Казахстана. Современные сведения по озерному голянцу из водоемов Северного Казахстана ограничены морфометрическими данными, на основании которых он отнесен к номинативному подвиду *R. p. percniurus*. Еще одна форма, ранее описанная как подвид голяна Чекановского из Северного Казахстана, впоследствии рассматривалась в качестве подвида озерного голяна *R. p. ignatowi*, населяющего также и водоемы Центрального Казахстана. Его систематический статус остается неясным, а имеющиеся сведения по морфологии и распространению скудны.

Целью настоящего исследования было выявление характерных признаков и межпопуляционной изменчивости костей висцерального черепа озерного голяна из водоемов Северного и Центрального Казахстана. Материал исследования состоял из рыб популяций р. Кылшақты (Северный Казахстан) и р. Каркаралы (Центральный Казахстан). При помощи метода приготовления и окрашивания скелетов, были получены остеологические препараты рыб обоих популяций. В результате анализа остеологических признаков впервые подробно охарактеризованы кости висцерокrania озерного голяна из водоемов Казахстана. Выявлены характерные для данного вида особенности формы верхнечелюстной, зубной, крышечной, подъязычной и глоточной костей. Межпопуляционные различия касаются формы подъязычной кости и третьего наджаберного элемента, а также наличия или отсутствия первого глоточно-жаберного элемента. Полученные данные могут свидетельствовать о морфологической обособленности популяций Северного и Центрального Казахстана.

Ключевые слова: озерный голян, *Eupallasella*, *Rhynchocypris percniurus*, Leuciscidae, аборигенный вид, остеология, висцеральный череп.

Введение

Озерный гольян *Rhynchocypris percunurus* (Pallas, 1811) – представитель пресноводной ихтиофауны северной Евразии, ареал которого включает водоемы от бассейнов Одера и Вислы на западе до Чукотского полуострова, Сахалина, Хоккайдо и Корейского полуострова на востоке [1,2]. В Казахстане проходит южная граница ареала.

Родовая принадлежность озерного гольяна вызывала дискуссии. Этот вид рассматривался в составе рода *Phoxinus*, однако убедительные исследования показали как морфологическую, так и генетическую обособленность на уровне рода [3–6]. В результате озерный гольян был отнесен к отдельному роду – *Eupallasella* [3], а после, на основании молекулярной филогенетики, было предложено рассматривать его в роде *Rhynchocypris* [6–8]. Однако для внесения большей ясности в систематическое положение данного вида необходимо изучить филогенетические взаимоотношения между несколькими выделенными подвидами на всем ареале распространения.

Описан ряд подвидов озерного гольяна [2]. Номинативный подвид *R. p. percunurus* (Pallas, 1814) распространен на большей части территории Сибири, Польши, западной Украины и северо-западной России. Подвид *R. p. stagnalis* (Wagracowski, 1886) обитает в бассейне рек Волга, Кама и Ока. Подвид *R. p. mantschuricus* (Berg, 1907) известен из бассейна р. Амур, а также водоемов Корейского полуострова. *R. p. sachalinensis* (Berg, 1907) обитает на островах Сахалин и Хоккайдо. Еще один подвид был описан из замкнутых водоемов Северного Казахстана – гольян Игнатова *R. p. ignatowi* (Berg, 1907), – его обитание также указывается для бессточных водоемов Центрального Казахстана (р. Талды и оз. Караколь) [11,12]. Таксономический статус данной формы требует уточнения.

Согласно недавнему исследованию, охватившему большую часть ареала озерного гольяна, его популяции на основании анализа морфометрических признаков образуют три обособленные группы: волжскую (бассейн р. Волга), северную (водоемы Польши, центральной, северной, северо-восточной России и Северного Казахстана) и юго-восточную (водоемы юго-восточной России (включая Сахалин) и Хоккайдо) [2]. Волжская популяция наиболее обособлена и представляет отдельный вид – *Eupalasella stagnalis*. Популяции северной группы наиболее близки к номинальному подвиду *E. percunurus percunurus*. Юго-восточная группа также, возможно, представляет собой отдельный подвид – *E. mantschuricus* или *E. sachalinensis*.

Имеющиеся данные по озерному гольяну из водоемов Северного Казахстана касаются популяции из р. Кылшакты и основаны на методе геометрической морфометрии [2]. Также имеются некоторые сведения по пластическим и меристическим признакам подвида – гольяна Игнатова из Центрального Казахстана [11,12]. Исследования других популяций практически отсутствуют. Нами особи озерного гольяна также обнаружены в р. Каркаралы (Центральный Казахстан). Целью данного исследования было выявление характерных признаков и межпопуляционной изменчивости костей висцерального черепа озерного гольяна из водоемов Северного и Центрального Казахстана.

Материал и методы исследования

Рыбы были выловлены сетками-ловушками 05.07.2019 г. в р. Кылшакты близ г. Щучинск (Северный Казахстан), а также 18.06.2014 г. в р. Каркаралы (с. Каркаралы, Центральный Казахстан). Рыбы фиксировались в 4% растворе формальдегида. С целью получения остеологического материала 10 экземпляров озерного голяна (по 5 особей из каждой популяции) были подвергнуты растворению мягких тканей и окрашиванию скелета согласно модифицированному методу Hanken и Wasserug [9]. Рыбы выдерживались в 0,8–1 % растворе гидроксида калия. Раствор менялся каждые три-четыре дня до полного растворения мышц. Для окрашивания скелеты помещались в раствор гидроксида калия (0,3%) и красителя Alizarin Red. Окрашенные скелеты хранили в глицерине с добавлением тимола. Изолированные кости висцерокrania анализировали при помощи стереоскопического микроскопа и фотографий.

Результаты и обсуждение

Верхняя челюсть.

Предчелюстная кость (*premaxillare*) удлиненная (рис. 1), расширяется в медиальной части и сужается к слегка изогнутому заднему концу. Восходящий отросток предчелюстной кости высокий и узкий, имеет пальцеобразную форму и слегка заострен на конце. Медиальный край кости выпуклый, дорсальный край ровный, передне-вентральный край имеет выразительный угол, вентральный край слегка выпуклый, задний конец кости пальцеобразный.



Рисунок 1. Левая предчелюстная кость (*premaxillare*) озерного голяна *R. percniurus* (TL – 98 мм) из р. Кылшакты (Северный Казахстан). Стрелкой указан восходящий отросток предчелюстной кости. Масштаб: 1 мм

Челюстная кость (*maxillare*) удлиненная (рис. 2), имеет 5 отростков: передний, передний восходящий, передне-медиальный, задний и задний восходящий [10]. Форма переднего отростка индивидуально варьирует от закругленного до заостренного. Передний восходящий отросток невысокий, закругленный, имеет суставную поверхность для

preethmoideum. Передне-медиальный отросток, изогнутый и сужающийся к концу, его длина и направление изменчивы индивидуально. Удлиненный и узкий задний отросток расширен на конце, и проявляет значительную индивидуальную изменчивость. Задний восходящий отросток сужается и выгнут дорсально, имеет два края – передний и задне-дорсальный [4]. Передний край отростка вогнутый (рис. 2), задний – выпуклый.

Межпопуляционных отличий в форме предчелюстной и челюстной костей не выявлено.

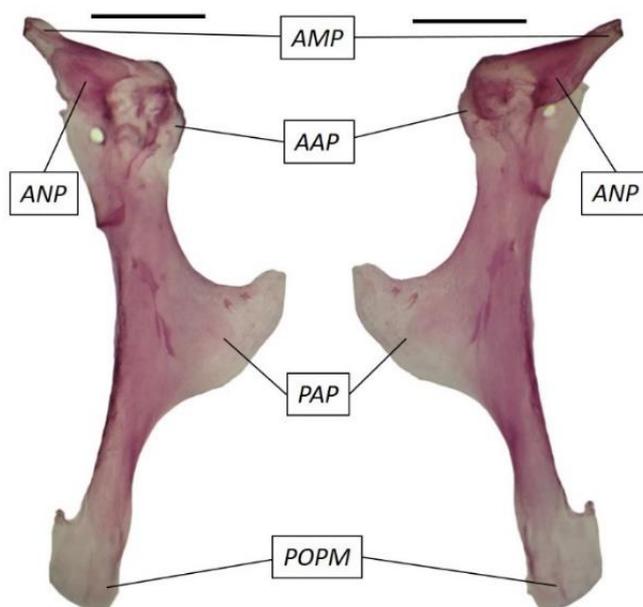


Рисунок 2. Левая челюстная кость (*maxillare*) озерного гольяна *R. percnurus* (TL – 101 мм) из р. Кылшакты (Северный Казахстан). Внешняя (слева) и внутренняя (справа) стороны.

Обозначения: ANP – передний отросток; AAP – передний восходящий отросток;

AMP – передне-медиальный отросток; PAP – задний восходящий отросток;

POP – задний отросток. Масштаб: 1 мм

Нижняя челюсть.

Зубная кость (*dentale*) умеренно удлиненная, ее передняя часть загнута вентрально, передний конец низкий, дорсальный край передней части кости выпуклый (рис. 3). Высокий и широкий короноидный отросток (*pr. coronoideum*), направлен дорсально, его дорсальный конец округлый, края неровные. Задний край зубной кости очень изменчивый, с острыми вырезками и зубчиками. Вентро-медиальный край передней части зубной кости имеет небольшую дугообразную вырезку, которая не достигает уровня короноидного отростка. Задне-вентральная часть зубной кости образует крыло с заостренным задним концом.

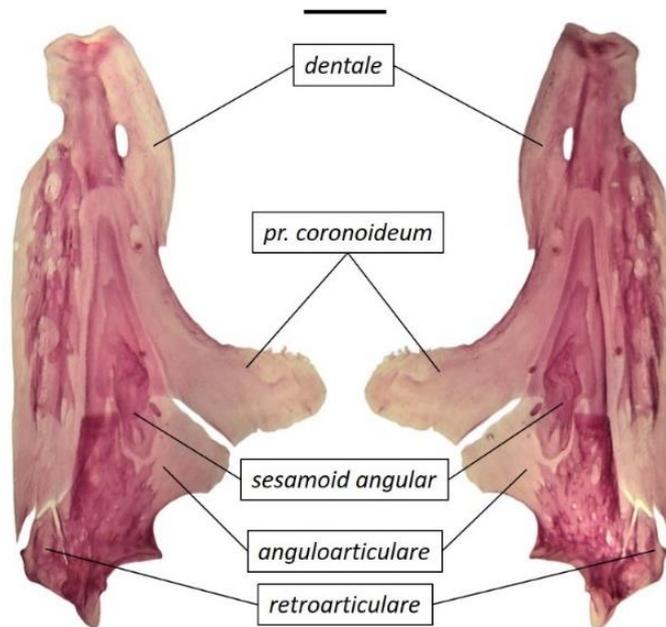


Рисунок 3. Левая нижняя челюсть озерного голяна *R. percniurus* (TL – 98 мм) из р. Кылшакты (Северный Казахстан). Внешняя (слева) и внутренняя (справа) стороны. Масштаб: 1 мм

Сочленовно-угловая кость (*anguloarticulare*) состоит из двух слитых друг с другом костей – сочленовной (*articulare*) и угловой (*angulare*). На заднем конце сочленовной кости имеется короткий тупой отросток. Угловая кость имеет форму изогнутого треугольника, ее дорсальный край высокий и округлый, вентральный край прямой, передний конец заостренный. *Retroarticulare* – небольшая косточка неправильной формы. Сесамовидная угловая кость (*sesamoid angular*) очень изменчива индивидуально, может значительно различаться формой и размерами. Меккелев хрящ (*cartilago meckeli*) имеет палочковидную форму.

Межпопуляционных различий в форме костей нижней челюсти не выявлено.

Область жаберной крышки.

Крышечная кость (*operculum*) имеет форму трапеции (рис. 4). На передне-дорсальном конце кости имеется суставной отросток, который у исследуемых особей короткий и широкий, плавно переходит в дорсальный край кости. Передний и вентральный края кости прямые или слегка выпуклые, задний край прямой или слегка вогнутый, дорсальный край слегка вогнутый. Все концы кости заостренные, за исключением округлого задне-вентрального конца. На передне-вентральном конце кости образуется острый зубчик.



Рисунок 4. Крышечные кости озерного голяна *R. percniurus* (TL – 98 мм) из р. Кылшакты (Северный Казахстан) – внешняя сторона. Обозначения: А – крышечная; В – предкрышечная; С – межкрышечная; D – подкрышечная. Стрелкой указан суставной отросток крышечной кости. Масштаб: 1 мм

Предкрышечная кость (*praeoperculum*) широкая в своей срединной части и постепенно сужающаяся к обоим своим концам (рис. 4). Передний конец кости тупой или слегка заостренный, дорсальный конец острый. В центральной области кости ее передний край ровный, задний же в области перехода между плечами может быть слегка вогнутый. Вдоль кости проходит сенсорный канал, который почти доходит до вершины ее восходящего плеча.

Межкрышечная кость (*interoperculum*) удлинённая и сужающаяся к своему переднему концу (рис. 4). Задняя часть кости выше передней и сужается дорсально, изредка образуя заострённый конец. Передний край кости заостренный. Задний край кости имеет индивидуально изменчивую форму – от выпуклой до слегка вогнутой. Дорсальный край кости слегка вогнутый, вентральный – прямой, иногда с небольшим углублением в центральной области.

Подкрышечная кость (*suboperculum*) сужающаяся в сторону своего заднего конца (рис. 4), передне-вентральный край кости формирует мелкий отросток различной степени выраженности, соединяющийся с межкрышечной костью. Форма переднего края кости варьирует от прямой до вогнутой. Дорсальный и вентральный края кости гладкие.

Межпопуляционных отличий в форме костей жаберной крышки не выявлено.

Подвесок (suspensorium).

Нёбная кость (*palatinum*) палочковидная, от ее медиальной части отходят два сплюснутых тупых отростка: нижний, контактирующий с латеральной стороной сошника и прэатмоида, и верхний, граничащий с мезетмоидом (рис. 5). В передней части нёбной кости имеется короткий тупой отросток, направленный в сторону челюстной кости. От срединной дорсальной части нёбной кости отходит бугорок, соединенный связкой с передним отростком *entopterygoideum*.

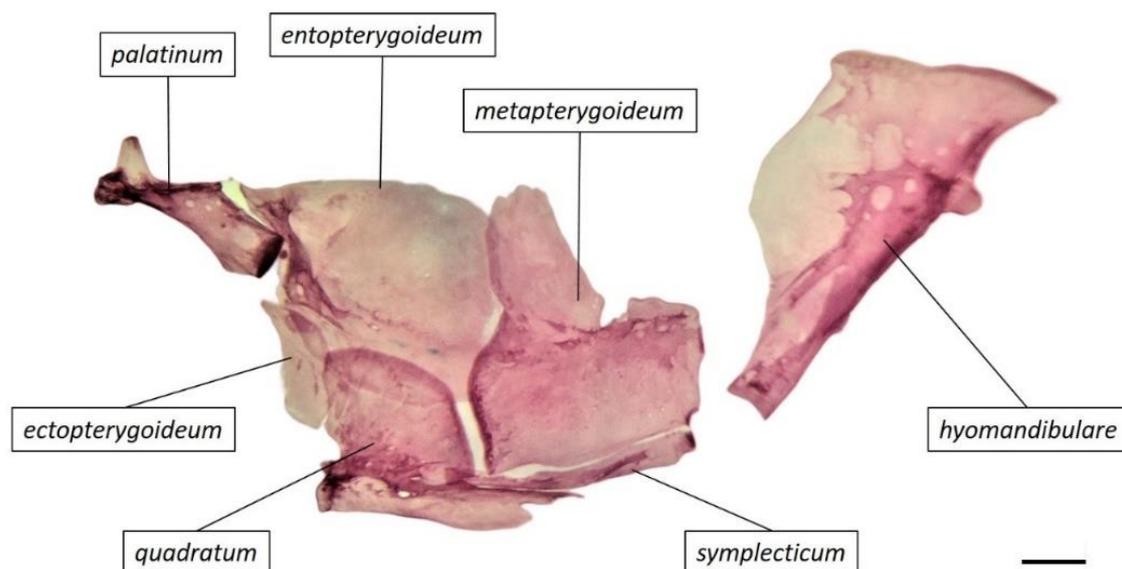


Рисунок 5. Кости подвеска (*suspensorium*) озерного голяна *R. percniurus* из р. Кылшакты (Северный Казахстан) (TL – 98 мм) – вид сбоку. Масштаб: 1 мм

Внутренняя крыловидная кость (*entopterygoideum*) высокая, ее дорсальный и вентральный края округлые, задний край слегка вогнутый (рис. 5). Наружная крыловидная кость (*ectopterygoideum*) овальной формы. Задняя крыловидная кость (*metapterygoideum*) высокая, передне-вентральный край кости выпуклый, вентральный край имеет изменчивые индивидуально очертания, задний край прямой (рис. 5). Базальный отросток (*pr. metapterygoideus basalis*) высокий, иногда слегка сужающийся дорсально. Передний край отростка выпуклый, задний край прямой. Латеральный отросток (*pr. metapterygoideus lateralis*) низкий, его форма изменчива индивидуально.

Квадратная кость (*quadratum*) высокая и короткая (рис. 5). Между передним краем кости и передне-вентральным концом с мышелком формируется небольшая вырезка. Задне-дорсальный край кости дугообразный. Задний отросток квадратной кости (*pr. posteriosis quadratum*) достигает половины длины *symplecticum*. Форма заднего отростка изменчива индивидуально. *Symplecticum* изогнутое, своим дорсальным краем продолжает изменчивые очертания вентрального края *metapterygoideum* и лишь фрагментарно его перекрывает (рис. 5).

Подъязычно-челюстная кость, или гиомандибула (*hyomandibulare*), широкая, ее заднее крыло слабо развито, иногда почти отсутствует (рис. 5). Переднее крыло гиомандибулы выпуклое, зачастую образует срединный угол, степень его выраженности варьирует индивидуально. Дорсальный край кости слегка вогнутый, или почти прямой.

Межпопуляционных различий в форме костей подвеска не выявлено.

Подъязычная (гиоидная) область.

Заднеподъязычная кость, или урогиалия (*urohyale*), удлиненная, вентральная пластинка расширяется каудально, образуя округлые края, и сужается на заднем

конце (рис. 6). Дорсальная пластинка наиболее высокая в своей задней части, сужается дорсально, её задне-дорсальный край заходит за задний край вентральной пластинки. В целом края обеих пластинок значительно изменчивы индивидуально. Шейка заднеподъязычной кости короткая и узкая, вырезка вилки глубокая, приблизительно равна, либо немного превышает длину шейки. Межпопуляционных различий в форме заднеподъязычной кости не выявлено.

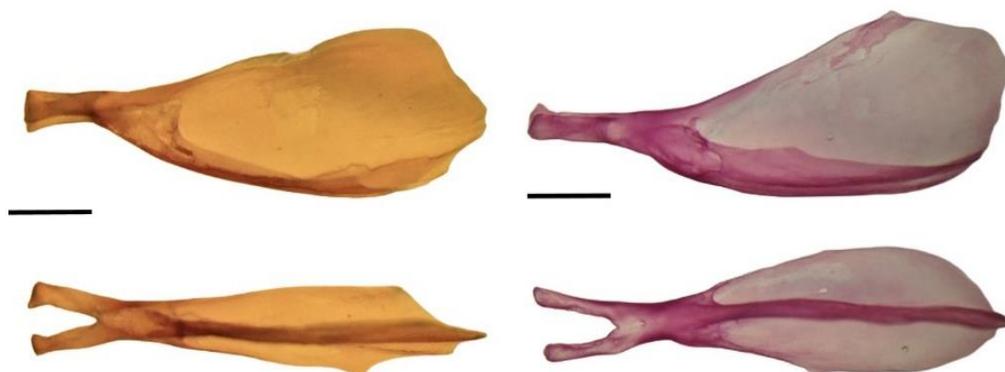


Рисунок 6. Заднеподъязычная кость (*urohyale*) озерного гольяна *R. percnurus*. Слева: р. Каркаралы (Центральный Казахстан) (TL – 94 мм). Справа: р. Кылшакты (Северный Казахстан) (TL – 98 мм). Вид сбоку (вверху) и со спинной стороны (внизу)

Подъязычная кость, или базигиалия (*basihyale*), у изучаемых рыб проявляет межпопуляционную изменчивость (рис. 7). У рыб из популяции р. Каркаралы (Центральный Казахстан) подъязычная кость значительно расширена на переднем конце и сужается каудально, на переднем крае кости формируется вогнутость, задний край слегка расширен, латеральные края гладкие. У гольянов популяции р. Кылшакты (Северный Казахстан) кость палочковидная, в передней части не расширена и без вогнутости, задний край расширен, на латеральных краях кости формируются выпуклости и бугорки.



Рисунок 7. Подъязычная кость (*basihyale*) озерного гольяна *R. percnurus*. Вид со спинной стороны. Слева: р. Каркаралы (Центральный Казахстан) (TL – 68 мм). Справа: р. Кылшакты (Северный Казахстан) (TL – 101 мм)

Нижнегиодная кость, или гипогиялия (*hypohyale*), представлена двумя парными костями – дорсальной и вентральной. Дорсальная и вентральная гипогиялии прямоугольные, с неглубокой выемкой на их вентральной и дорсальной сторонах соответственно (рис. 8). Между обоими костями формируется гиодное отверстие.

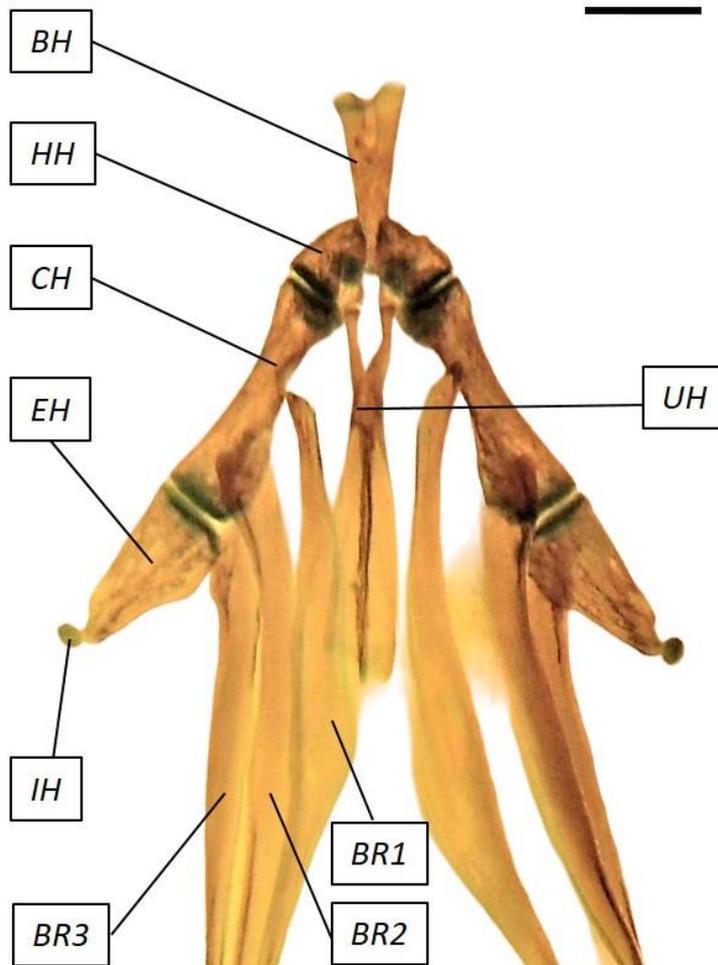


Рисунок 8. Вид с брюшной стороны на гиодную область озерного голяна *R. percipurus* из р. Каркаралы (Центральный Казахстан) (TL – 68 мм). Обозначения костей:

ВН – подъязычная (*basihyale*), **НН** – нижнегиодная кость (*hypohyale*),
СН – рожковидно-гиодная (*ceratohyale*), **ЕН** – верхнегиодная (*epihyale*),
ИН – межгиодная (*interhyale*), **УН** – заднеподъязычная кость (*urohyale*),
BR1, BR2, BR3 – лучи жаберной перепонки (*radii branchiostegi*)

Рожковидно-гиодная кость, или цератогиолия (*ceratohyale*, или переднее *ceratohyale*), у изучаемых рыб удлиненная, сужается в передней части и расширяется на переднем и заднем концах (рис. 8). Задняя часть кости заметно шире передней. На дорсальной и вентральной сторонах передней части кости образуются углубления.

Верхнегиоидная кость, или эпигиалия (*epihyale*, или задняя *ceratohyale*), удлиненная, треугольной формы, ее задний конец тупой (рис. 8). Края кости изменчивы индивидуально.

Межгиоидная кость, или интергиалия (*interhyale*), короткая, имеет форму вытянутого треугольника.

Лучи жаберной перепонки (*radii branchiostegi*). Первый жаберный луч соединяется с передней частью цератогиалии, его концы заостренные, на передне-дорсальном конце иногда формируется мелкий узкий отросток. Второй жаберный луч прикрепляется к задней части цератогиалии, его передний конец немного расширен, тупой, задний конец заостренный. Третий жаберный луч прикрепляется к передней части эпигиалии, его передний конец тупой, задний заостренный.

Межпопуляционных различий в форме гипогиалии, цератогиалии, эпигиалии, интергиалии и лучей жаберной перепонки не выявлено.

Жаберная область.

Глоточно-жаберные элементы, или фарингобранхиалии (*pharyngobranchiale*), у карповых рыб расположены в дорсальной медиальной части жаберных дуг и соединяются с вентральной стороной парасфеноида. Они представляют собой четыре парных элемента, условно пронумерованные от 1-го до 4-х (от передней к задней стороне). 2-я и 3-я фарингобранхиалии у карповых рыб срослись, в то время как 4-я фарингобранхиалия присутствует лишь у некоторых видов в виде хряща.

У исследуемых рыб популяции Каркаралы не обнаружено 1-й фарингобранхиалии (рис. 9). У особей из популяции Кылшакты переднелатеральный край 1-й фарингобранхиалии соединен вентрально с 1-й эпибранхиалией, заднелатеральный край граничит со 2-й эпибранхиалией, задний край заходит на переднюю часть 2+3-й фарингобранхиалии. Длина 1-й фарингобранхиалии больше её ширины, медиальный край слегка вогнутый, остальные края округлые (рис. 9).

Сросшиеся 2-я и 3-я фарингобранхиалии соединяются спереди с 1-й фарингобранхиалией, латерально – со 2-й эпибранхиалией, задне-латеральный край граничит с 3-й эпибранхиалией. Объединенная кость крупнее, чем 1-я фарингобранхиалия, имеет форму полумесяца, слегка продолговатая, с вырезкой на медиальном крае. У особей из популяции Кылшакты 2+3-я фарингобранхиалия более удлиненная и с большей глубиной вырезки на медиальном крае кости.

4-я фарингобранхиалия соединяется спереди со 2+3-й фарингобранхиалией, латерально – с 4-й эпибранхиалией. Данный не костный элемент присутствует у изучаемых особей в виде едва различимой тонкой пластинки изменчивой формы.

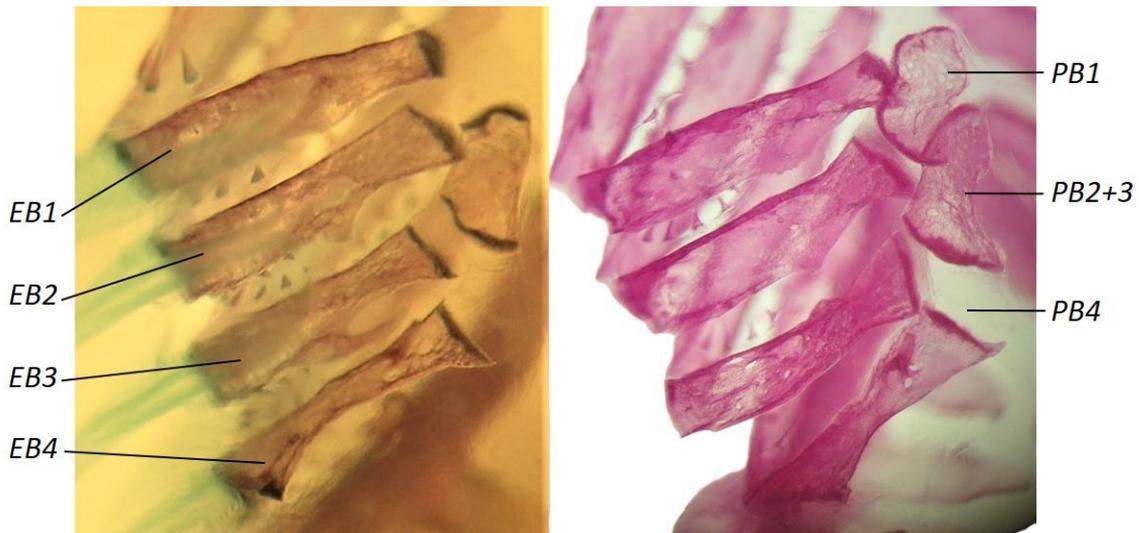


Рисунок 9. Фарингобранхиалии (*pharyngobranchiale*) и эпибранхиалии (*epibranchiale*) озерного голяна *R. percipurus* из р. Каркаралы (Центральный Казахстан) (слева, TL – 94 мм) и р. Кылшакты (Северный Казахстан) (TL – 98 мм). Вид со спинной стороны. Обозначения: EB1, EB2, EB3, EB4 – 1–4-я эпибранхиалии; PB1, PB2+3, PB4 – 1–4-я фарингобранхиалии

Верхнежаберные элементы, или эпибранхиалии (*epibranchiale*).

Дорсальная часть 1-й эпибранхиалии более узкая, чем вентральная, задний край дорсальной части с неглубокой выемкой. На переднем крае дорсальной части 2-й эпибранхиалии формируется неглубокая выемка, границу между дорсальной и вентральной частями кости обозначает небольшой отросток на её заднем крае. Межпопуляционных различий в форме 1-й и 2-й эпибранхиалий не выявлено.

Дорсальная часть 3-й эпибранхиалии более узкая, чем вентральная, её задне-дорсальный край со значительной выемкой. От границы между дорсальной и вентральной частями кости отходит заостренный задний отросток, направленный дорсально, таким образом, дорсальная часть кости вилкообразная. У особей из популяции Каркаралы данный отросток узкий и длинный, в то время как у рыб из популяции Кылшакты он более широкий и короткий (рис. 9).

4-я эпибранхиалия наиболее узкая из остальных верхне-жаберных костей, её центральная часть значительно сужена, дорсальный и вентральный концы расширены, дорсальный конец шире заднего. Границу между дорсальной и вентральной частями кости обозначает короткий тупой отросток на её заднем крае. От передней поверхности дорсальной части кости отходит длинный, узкий, заостренный отросток, направленный дорсально. Межпопуляционных различий в форме 4-й эпибранхиалии не выявлено.

Рожковидно-жаберные элементы, или цератобранхиалии (*ceratobranchiale*). Первые 4 элемента продолговатые, палочковидные, по обеим сторонам (дорсальной и вентральной) расположены хрящи. Вентральные концы костей слегка изогнуты, первые три кости слегка сужены в вентральной части (рис. 10).

Глоточная кость, или цератобранхиалия (*ceratobranchiale 5*). У исследуемых голянов дорсальный конец кости заостренный, зачастую слегка загнут вверх. Угол между верхним и латеральным сегментами, как правило, не выражен, но у некоторых особей здесь может образовываться лёгкий переход. Между латеральным сегментом и вентральной частью кости формируется выемка различной степени выраженности. Вентральный конец кости заостренный, загнутый латерально. Глоточные зубы размещены в два ряда – большой, с более широкими и длинными зубами, и малый – с узкими и короткими. В большом ряду левой кости обычно 5 зубов, в малом – 1–2 зуба; в большом ряду правой кости обычно 4 зуба, в малом – 1–2 зуба. Глоточные зубы сужаются к своему заостренному концу, где загнуты дорсально. Верхние два зуба большого ряда более длинные и узкие, чем остальные. Межпопуляционных различий в форме рожковидно-жаберных элементов и глоточной кости не выявлено.

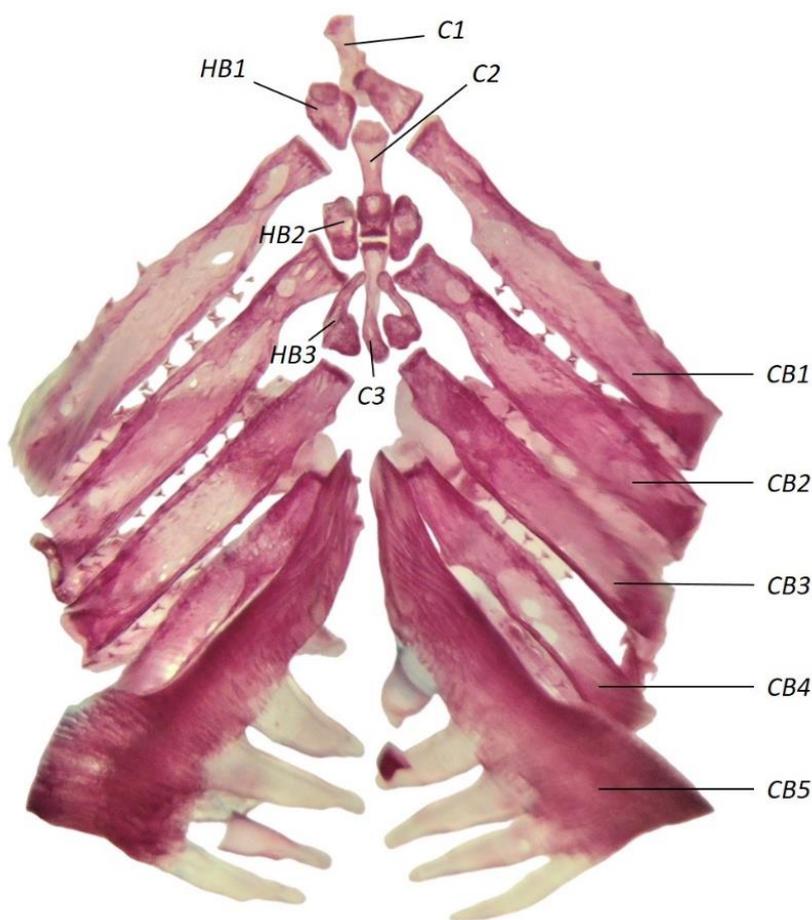


Рисунок 10. Кости жаберной области озёрного голяна *R. persnurus* из р. Кылшакты (Северный Казахстан) (TL – 98 мм). Вид с брюшной стороны.

Обозначения: C1, C2, C3 – 1–3-я копулы; CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 – 1–5-я цератобранхиалии; HB1, HB2, HB3 – 1–3-я гипобранхиалии

Поджаберные элементы, или гипобранхиалии (*hypobranchiale*). 1-я гипобранхиалия – мелкая, короткая, изогнутая косточка, ее дорсальный конец расширен, передняя поверхность впалая. 2-я гипобранхиалия – наиболее мелкая прямоугольная косточка с изменчивыми краями. 3-я гипобранхиалия – тонкая, мелкая и изогнутая косточка, более длинная, чем остальные гипобранхиалии, её дорсальная часть широкая, вентральная – узкая. Межпопуляционных различий в форме поджаберных элементов не выявлено.

Копулы, или базибранхиалии (*basibranchiale*). 1-я копула слегка сужена в передней части. 2-я копула сужена в центральной части. 3-я копула длиннее, чем 2-я копула. Межпопуляционных различий в форме копул не выявлено.

Полученные нами данные о форме костей согласуются с имеющимися остеологическими сведениями по озерному гольяну [3,4] и в то же время предоставляют более обширное и детальное описание висцерального черепа. Выявленные особенности строения костей подтверждают обособленность озерного гольяна от представителей рода *Phoxinus*, к которому озерного гольяна ранее относили. В частности, это касается таких остеологических признаков озерного гольяна, как узкий задний восходящий отросток челюстной кости, короткая зубная кость, широкий суставной отросток крышечной кости, низкая дорсальная пластинка урогиалии, более массивная глоточная кость.

Большинство исследуемых признаков сходно у гольянов из Северного и Центрального Казахстана и свидетельствуют о принадлежности обеих популяций к озерному гольяну *R. percniurus*. Выявленные отличия касаются формы базигиалии и 3-й эпибранхиалии, а также отсутствия 1-й фарингобранхиалии у рыб из р. Каркаралы. Данные особенности могут указывать на обособленность популяций озерного гольяна Северного Казахстана от популяций Центрального Казахстана. Популяция из Северного Казахстана по морфометрическим признакам близка к номинативному подвиду *R. percniurus percniurus* [2]. Предыдущие сведения по гольянам Центрального Казахстана касаются подвида гольяна Игнатова из р. Талды, впадающей в озеро Карасор [11], а также из озера Караколь [12]. Статус данной формы остается неясным и требует верификации.

Заключение

В результате настоящего исследования представлено подробное описание костей висцерального черепа озерного гольяна из популяций р. Кылшакты (Северный Казахстан) и р. Каркаралы (Центральный Казахстан). Выявлены такие характерные для озерного гольяна особенности, как узкий задний восходящий отросток верхнечелюстной кости, короткая зубная кость, широкий суставной отросток и округлый задне-вентральный конец крышечной кости, низкая дорсальная пластинка подъязычной кости, более массивная глоточная кость. В отличие от гольянов из р. Кылшакты, у гольянов из р. Каркаралы подъязычная кость расширена в своей передней части, отросток между дорсальной и вентральной частями 3-й эпибранхиалии узкий и длинный, не выявлено 1-й фарингобранхиалии. Данные признаки могут указывать на морфологическую обособленность популяций озерного гольяна Северного и Центрального Казахстана.

Популяции голянов из водоемов Центрального Казахстана требуют уточнения систематического статуса.

Вклад авторов

Тагаев Д.А. – идея и структура исследования, выполнение экспериментальной части исследования, написание и редактирование текста статьи; **Салкымбаева М.Б.** – выполнение экспериментальной части исследования, написание текста.

Список литературы

1. Kuznierz J., Paško Ł., Tagayev D. On the variation and distribution of the lake minnow, *Eupallasella percnurus* (Pall.) // Archives of Polish Fisheries. – 2011. – № 19(3). – P. 161-166. DOI: 10.2478/v10086-011-0020-9.
2. Kuznierz J., Paško Ł., Maślak R., Pietras-Lebioda A., Borczyk B., Tagayev D., Sergiel A., Wolnicki J. Broad-scale morphometric diversity in the lake minnow *Eupallasella percnurus* (Cyprinidae: Pisces) // Ann. Zool. Fennici. – 2017. – № 54. – P. 357-371.
3. Howes G. A revised synonymy of the minnow genus *Phoxinus* Rafinesque, 1820 (Teleostei: Cyprinidae) with comments on its relationships and distribution // Bulletin of the British Museum of Natural History (Zoology). – 1985. – № 48. – P. 57-74.
4. Gaşowska M. Osteological revision of the genus *Phoxinus* Raf., sensu Bănărescu 1964, with description of a new genus, *Parchrosomus* gen.n. (Pisces, Cyprinidae) // Annales Zoologici. – 1979. – № 34(12). – P. 371-413.
5. Ito Y., Sakai S.V., Jeon S.-R. Genetic differentiation of the northern Far East cyprinids, *Phoxinus* and *Rhynchocypris* // Fisheries Science. – 2002. – №68. – P. 75-78.
6. Sakai H., Ito Y., Shedko S., Safronov S., Frolov S., Chereshev I., Jeon S.-R., Goto. A. Phylogenetic and taxonomic relationships of northern Far Eastern *Phoxinus* Minnows, *Phoxinus* and *Rhynchocypris* (Pisces, Cyprinidae), as Inferred from Allozyme and Mitochondrial 16S rRNA Sequence Analyses // Zoological Science. – 2006. – №23. – P. 323-331.
7. Kottelat M. & Freyhof J. Handbook of European freshwater fishes. – Kottelat, Cornol & Freyhof, Berlin, 2007. – 659 p.
8. Bogutskaya N., Naseka A., Shedko S., Vasil'eva E., Chereshev A. The fishes of the Amur River: updated check-list and zoogeography // Ichthyological Exploration of Freshwaters. – 2008. – №19 (4). – P. 301-366.
9. Hanken J., Wasserug R. J. The visible skeleton. Functional Photograph. – 1981. – Vol. 16. – P. 22-26.
10. Chen X. Morphology, phylogeny, biogeography and systematics of *Phoxinus* (Pisces: Cyprinidae). – Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, 1996.
11. Митрофанов В.П. 1987. Род *Phoxinus* Agassiz, 1835 – голяян // Рыбы Казахстана. Т. 2 / Под ред. Митрофанова В.П., Дукравец Г.М., Сидоровой А.Ф. и др. – Алма-Ата: Наука, 1987. – С.123-145.
12. Крайнюк В.Н. Морфологическая характеристика, происхождение и элементы экологии голяна Игнатова *Phoxinus percnurus ignatowi* Berg (Osteichthyes; Cyprinidae) // Вестник Карагандинского ун-та. Сер. естеств. наук. – 1997. – № 1. – С. 98-105.

Д.А. Тағаев, М.Б. Салқымбаева

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

Солтүстік және Орталық Қазақстанның көл гольянының *Rhynchocypris percunurus* (Leuciscidae) висцеральді бас сүйегінің остеологиясы

Аңдатпа. Мақала Қазақстанның ихтиофаунасының жергілікті өкілі – көл гольянының остеологиясына арналған. Бұл түр Еуразияның солтүстігінде кең ареалда таралған және таксономиялық құрылымы даулы. Көл гольянының туыстық тармағы бірнеше рет өзгерген – қазіргі уақытта оны жиі *Rhynchocypris* туысына жатқызады. Бұл түрдің ішінде бірнеше түрше сипатталған, олардың екеуі Солтүстік және Орталық Қазақстанның су айдындарында мекендейді. Солтүстік Қазақстанның су қоймаларындағы көл гольяндары туралы қазіргі уақыттағы ақпарат морфометриялық деректермен шектеледі, олардың негізінде ол номинативті *R. p. percunurus* түршесіне жатқызылған. Бұрынырақ Солтүстік Қазақстанның Чекановский гольянының түр тармағы ретінде сипатталған тағы бір формасы кейіннен Орталық Қазақстанның су айдындарында да мекендейтін *R. p. ignatowi* көл гольянының түршесі ретінде қарастырылды. Оның систематикалық жүйесі анық емес болып қалып отыр, ал морфологиясы мен таралуы туралы бар ақпарат аз.

Бұл зерттеу жұмысының мақсаты Солтүстік және Орталық Қазақстанның су қоймаларынан алынған көл гольянының висцеральды бас сүйегінің сипатты белгілері мен популяцияаралық өзгергіштігін анықтау болды. Зерттеу нысаны Қылшақты (Солтүстік Қазақстан) және Қарқаралы (Орталық Қазақстан) өзендері популяциясының балықтарынан құралды. Қаңқаларды дайындау және бояу әдісін қолдана отырып, екі популяциядан балықтардың остеологиялық препараттары алынды. Остеологиялық белгілерді талдау нәтижесінде Қазақстан су айдындарынан алынған көл гольянының висцеральдық сүйектері алғаш рет егжей-тегжейлі сипатталды. Жоғарғы жақсүйек, тіс, желбезек қақпағы, тіласты және жұтқыншақтық сүйектерінің бұл түрге тән пішін ерекшеліктері анықталды. Популяция аралық айырмашылықтар тіласты сүйек пен үшінші желбезекасты элементтің пішініне, сондай-ақ жұтқыншақ-желбезек элементінің болуы немесе болмауына қатысты. Алынған мәліметтер Солтүстік және Орталық Қазақстан популяцияларының морфологиялық өзгешеленгендігін көрсетуі мүмкін.

Түйін сөздер: көл гольяны, *Eupallasella*, *Rhynchocypris percunurus*, *Leuciscidae*, жергілікті түр, остеология, висцеральды бассүйек.

D.A. Tagayev, M.B. Salkymbayeva

L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

Osteology of the viscerocranium of the lake minnow *Rhynchocypris percunurus* (Leuciscidae) from Northern and Central Kazakhstan

Abstract. The article is devoted to the osteology of the lake minnow – an indigenous representative of the ichthyofauna of Kazakhstan. This species has a wide range in northern Eurasia and a debatable

taxonomic structure. The generic status of the lake minnow has changed several times - currently it is often assigned to the genus *Rhynchocypris*. Within this species, several subspecies have been described, two of which live in the water bodies of Northern and Central Kazakhstan. Modern information on the lake minnow from the Northern Kazakhstan is limited to morphometric data, on the basis of which it is assigned to the nominative subspecies *R. p. percunurus*. Another form, previously described as a subspecies of *R. czekanowskii* from Northern Kazakhstan, was subsequently considered as a subspecies of the lake minnow *R. p. ignatowi*, which also inhabits the water bodies of Central Kazakhstan. Its systematic status remains unclear, and available data on morphology and distribution are scarce.

The purpose of this study was to identify the characteristic features and interpopulation variability of the visceral skull bones of the lake minnow from the water bodies of Northern and Central Kazakhstan. The research material consisted of fish from populations of the Kylshakty River (Northern Kazakhstan) and the Karkaraly River (Central Kazakhstan). Using the method of preparing and staining skeletons, osteological preparations of fish from both populations were obtained. As a result of the analysis of osteological characteristics, the bones of the viscerocranium of the lake minnow from the water bodies of Kazakhstan were characterized in detail for the first time. Characteristic features of the shape of the maxillary, dentary, opercular, basihyal and pharyngeal bones were revealed. Interpopulation differences concern the shape of the basihyal and the third epibranchial, as well as the presence or absence of the first pharyngobranchial. The data obtained may indicate the morphological distinctiveness of the populations of Northern and Central Kazakhstan.

Keywords: lake minnow, *Eupallasella*, *Rhynchocypris percunurus*, Leuciscidae, native species, osteology, viscerocranium.

References

1. Kuznierz J., Paško Ł., Tagayev D. On the variation and distribution of the lake minnow, *Eupallasella percunurus* (Pall.), Archives of Polish Fisheries, 19(3), 161-166 (2011). DOI: 10.2478/v10086-011-0020-9.
2. Kuznierz J., Paško Ł., Maślak R., Pietras-Lebioda A., Borczyk B., Tagayev D., Sergiel A., Wolnicki J. Broad-scale morphometric diversity in the lake minnow *Eupallasella percunurus* (Cyprinidae: Pisces), Ann. Zool. Fennici, 54, 357-371 (2017).
3. Howes G. A revised synonymy of the minnow genus *Phoxinus* Rafinesque, 1820 (Teleostei: Cyprinidae) with comments on its relationships and distribution, Bulletin of the British Museum of Natural History (Zoology), 48, 57-74 (1985).
4. Gąsowska M. Osteological revision of the genus *Phoxinus* Raf., sensu Bănărescu 1964, with description of a new genus, *Parchrosomus* gen.n. (Pisces, Cyprinidae), Annales Zoologici, 34(12), 371-413 (1979).
5. Ito Y., Sakai S.V., Jeon S.-R. Genetic differentiation of the northern Far East cyprinids, *Phoxinus* and *Rhynchocypris*, Fisheries Science, 68, 75-78 (2002).
6. Sakai H., Ito Y., Shedko S., Safronov S., Frolov S., Chereshev I., Jeon S.-R., Goto. A. Phylogenetic and taxonomic relationships of northern Far Eastern *Phoxinus* Minnows, *Phoxinus* and *Rhynchocypris* (Pisces, Cyprinidae), as Inferred from Allozyme and Mitochondrial 16S rRNA Sequence Analyses, Zoological Science, 23, 323-331 (2006).
7. Kottelat M. & Freyhof J. Handbook of European freshwater fishes (Kottelat, Cornol & Freyhof, Berlin, 2007, 659 pp.).

8. Bogutskaya N., Naseka A., Shedko S., Vasil'eva E., Chereshev A. The fishes of the Amur River: updated check-list and zoogeography, Ichthyological Exploration of Freshwaters, 19(4), 301-366 (2008).
9. Hanken J., Wasserug R. J. The visible skeleton, Functional Photograph, 16, 22-26 (1981).
10. Chen X. Morphology, phylogeny, biogeography and systematics of Phoxinus (Pisces: Cyprinidae) (Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, 1996, 227 pp.).
11. Mitrofanov V.P. Rod Phoxinus Agassiz, 1835 – gol'yan [Genus Phoxinus Agassiz, 1835 – phoxinin minnow]. In: Ryby Kazahstana [Fishes of Kazakhstan], (Alma-Ata: Nauka, 1987, 123-145 pp.). [in Russian]
12. Krajnyuk V.N. Morfologicheskaya harakteristika, proiskhozhdenie i elementy ekologii gol'yana Ignatova Phoxinus percniurus ignatowi Berg (Osteichthyes; Cyprinidae) [Morphological characteristics, origin and elements of ecology of the Ignatov minnow Phoxinus percniurus ignatowi Berg (Osteichthyes; Cyprinidae)], Vestnik Karagandinskogo un-ta. Ser. estestv. nauk. [Bulletin of the Karaganda university, Series of Natural Sciences], 1, 98-105 (1997). [in Russian]

Сведения об авторах:

Тагаев Д.А. – автор для корреспонденции, Ph.D., и.о. доцента, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, ул. Сатпаева, 2, Астана, Казахстан.

Салкымбаева М.Б. – магистр, старший преподаватель, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, ул. Сатпаева, 2, Астана, Казахстан.

Tagayev D. – corresponding author, Ph.D., Acting Associated Professor, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str. 2, Astana, Kazakhstan.

Salkymbayeva M. – master, senior lecturer, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str. 2, Astana, Kazakhstan.