

**Водные биоресурсы и среда обитания**  
 2023, том 6, номер 4, с. 79–90  
<http://journal.azniirkh.ru>, [www.azniirkh.ru](http://www.azniirkh.ru)  
 ISSN 2618-8147 print, ISSN 2619-1024 online



**Aquatic Bioresources & Environment**  
 2023, vol. 6, no. 4, pp. 79–90  
<http://journal.azniirkh.ru>, [www.azniirkh.ru](http://www.azniirkh.ru)  
 ISSN 2618-8147 print, ISSN 2619-1024 online

УДК [597.551.2](282.253.11)

[https://doi.org/10.47921/2619-1024\\_2023\\_6\\_4\\_79](https://doi.org/10.47921/2619-1024_2023_6_4_79)

EDN: JLVKNT



## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ БАРБУСА СМИТА *PUNTIOPLITES PROCTOZYSTRON* (BLEEKER, 1865) В ДЕЛЬТЕ РЕКИ МЕКОНГ

Е. П. Карпова<sup>1,2\*</sup>, А. В. Иськив<sup>1</sup>, Д. Г. Шавриев<sup>1</sup>,  
 Ку Нгуен Динь<sup>2</sup>, Чыонг Ба Хай<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Федеральный исследовательский центр «Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского  
 Российской академии наук» (ФИЦ ИнБИОМ), Севастополь 299011, Россия

<sup>2</sup>Южное отделение Совместного Российско-Вьетнамского Тропического научно-исследовательского  
 и технологического центра, Хошимин 650000, Вьетнам

\*E-mail: [karpova\\_jey@mail.ru](mailto:karpova_jey@mail.ru)

### Аннотация

**Введение.** Рыболовство в реке Меконг отличается высокой нагрузкой и крайне малой избирательностью в отношении объектов промысла, что значительно осложняет сохранение и возможное восстановление биоразнообразия региона. **Актуальность.** Для управления промыслом и рационального использования ресурсов необходимы знания о популяционной структуре и биологии рыб, однако на реке в основном преобладает кустарное слабо учитываемое рыболовство. **Целью** работы стало исследование морфологических характеристик барбуса Смита *Puntioplites proctozystron* (Bleeker, 1865) и распределения его количественных показателей. **Методы.** Для исследований использованы уловы донных тралений в дельте р. Меконг, проводившихся бимтралом в меженные и паводковые периоды 2018–2022 гг. **Результаты.** Средняя численность и биомасса вида в пресных водах составляла  $8,3 \pm 20,8$  экз./га и  $114,7 \pm 229,4$  г/га, а в эстуарии —  $0,6 \pm 2,7$  экз./га и  $12,1 \pm 63,5$  г/га. Обилие барбуса Смита в более маловодной и мелководной реке Хау и ее устьевых протоках было статистически достоверно выше, чем в остальной части дельтово-эстуарной системы ( $8,5 \pm 22,2$  экз./га и  $110,7 \pm 248,7$  г/га против  $1,4 \pm 6,5$  экз./га и  $25,0 \pm 90,1$  г/га). Исследования морфологических (пластических) показателей показали весьма низкую изменчивость признаков у половозрелых особей; коэффициент вариаций признаков был менее 10 %. **Выводы.** Полученные данные свидетельствуют об отсутствии полового диморфизма и различных морфотипов в популяции, позволяют дать рекомендации по ограничению минимальных размеров при вылове и могут служить основой для дальнейших популяционных исследований вида.

**Ключевые слова:** барбус Смита, распределение, численность, биомасса, морфометрия

**MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND BIOLOGICAL  
FEATURES OF SMITH'S BARB *PUNTIOPLITES PROCTOZYSTRON*  
(BLEEKER, 1865) IN THE MEKONG RIVER DELTA**

**E. P. Karpova<sup>1,2\*</sup>, A. V. Iskiv<sup>1</sup>, D. G. Shavriev<sup>1</sup>,  
Cu Nguyen Dinh<sup>2</sup>, Truong Ba Hai<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Federal Research Center "A.O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas  
of the Russian Academy of Sciences" (FRC IBSS), Sevastopol 299011, Russia*

<sup>2</sup>*Southern Branch of the Joint Russian-Vietnamese Tropical Research and Technological Center,  
Ho Chi Minh 650000, Vietnam*

*\*E-mail: karpova\_jey@mail.ru*

**Abstract**

**Background.** Fisheries in the Mekong River are characterized by high pressure and extremely low selectivity towards fishing targets, which greatly complicates the conservation and possible restoration of the region's biodiversity. **Relevance.** Knowledge of fish population structure and biology is essential for fishery management and rational use of resources; however, the fisheries of the region are predominantly artisanal, for which the information on catches is scarce. This work is *aimed* at a study of the morphological characteristics of Smith's barb *Puntioplites proctozystron* (Bleeker, 1865) and the distribution of its quantitative parameters. **Methods.** The data have been collected from the bottom trawl catches in the Mekong River Delta that were conducted using a beam trawl in the low water and flood periods of 2018–2022. **Results.** The average abundance and biomass of this species in fresh waters were  $8.3 \pm 20.8$  ind./ha and  $114.7 \pm 229.4$  g/ha, and in the estuary they were  $0.6 \pm 2.7$  ind./ha and  $12.1 \pm 63.5$  g/ha. These quantitative parameters for Smith's barb in the relatively shallow and low-flow Hau River and its estuarine channels were statistically significantly higher than in the rest of the delta estuary system ( $8.5 \pm 22.2$  ind./ha and  $110.7 \pm 248.7$  g/ha as compared to  $1.4 \pm 6.5$  ind./ha and  $25.0 \pm 90.1$  g/ha). Examination of morphological characteristics showed a very low variability of traits in mature individuals; the coefficient of variation was less than 10 %. **Conclusion.** The obtained results indicate the absence of sexual dimorphism and different morphotypes in the population, provide the ground for minimum landing size recommendations, and can serve as a foundation for the further population research of this species.

**Keywords:** Smith's barb, distribution, abundance, biomass, morphometry

**ВВЕДЕНИЕ**

Речная экосистема реки Меконг обладает уникальным биоресурсным потенциалом и обеспечивает крупнейший в мире речной промысел [1]. По оценкам прошлых лет, объем этого промысла составляет около двух миллионов тонн в год [2, 3] и эквивалентен 17 % годового мирового улова внутреннего рыболовства и 2,4 % мирового улова в морских водах [4, 5].

Отличительной чертой рыболовства в бассейне реки Меконг является разнообразие объектов промысла, их местообитаний и применяемых орудий лова. Благодаря этому такое рыболовство трудно описать с точки зрения экономических показателей, и обычно оно недооценивается [6, 7]. Большую часть уловов рыбаки, занимающиеся натуральным хозяйством, потребляют внутри семьи. Торговля рыбой при этом частично осуществляется путем прямого обмена с местными жителями,

а частично — через тысячи небольших местных рынков [8]. Таким образом, в то время как морской промысел ведется в основном достаточно крупными рыболовными судами, а сбыт идет через относительно небольшое количество пунктов приема в портах, что позволяет сравнительно легко документировать и количественно определять улов, на р. Меконг преобладает кустарное слабо учитываемое рыболовство. Большой масштаб и важность такого рыболовства стали очевидными только в результате обширных исследований, проведенных для Комиссии по реке Меконг (MRC) с 1995 г. [2, 3], и анализа данных о потреблении рыбы, которые характеризуют глобальный «скрытый промысел» рыболовства во внутренних водоемах [9].

Практически все виды рыб в р. Меконг являются объектами промысла. Часть уловов, особенно более ценная крупная рыба, обычно продается, а уловы более мелкой и менее ценной рыбы в

основном используются внутри семей, для собственного питания и для кормления животных, в т. ч. аквакультурных. Поскольку при таком промысле используют преобладающую часть доступных видов гидробионтов, угрозы рыболовству и биоразнообразию во многом неразделимы. Воздействие рыболовства на биоразнообразие также включает использование разрушительных неспецифических орудий лова, эксплуатацию уязвимых этапов жизненного цикла и промысловую деятельность в уязвимых районах.

Карповые рыбы (Cyprinidae) многочисленны в дельте р. Меконг, и практически все представители семейства относятся к объектам массового промысла. Одним из видов является барбус Смита *Puntioplites proctozystron* (Bleeker, 1865), который распространен в Юго-Восточной Азии в бассейнах рек Меклонг, Чаупхрая и Меконг, а также в водах Малайского полуострова. Хотя его промысловая ценность невелика, тем не менее он составляет значительную часть прилова, активно используется местным населением и продается на рыбных рынках, а его изъятие в ходе тралового промысла может достигать высоких значений. Многие виды промысла во внутренних водоемах осуществляются без использования оценки запасов [10, 11], в т. ч. это относится к карповым рыбам. Главные причины этого — отсутствие первичных данных для реализации методов количественной оценки запасов; комплексный характер рыболовства, при котором не учитывается вклад отдельных видов; постоянное увеличение объемов добычи за счет улучшения хранения; меньший масштаб экономического вклада по сравнению с морским рыболовством [9, 10, 12].

Одним из шагов в оценке запасов рыб является анализ их жизненных циклов и популяционной структуры, в т. ч. внутривидовых морфологических отличий. Наличие морфотипов для одного из массовых видов карповых рыб Меконга — яванского барбуса *Barbonymus gonionotus* (Bleeker, 1849) — уже было подтверждено [13], но в отношении других распространенных видов такие исследования не проводились, хотя актуальны ввиду высокой промысловой нагрузки.

Целью работы является исследование морфологических характеристик барбуса Смита *Puntioplites proctozystron* как базы для дальнейших популяционных исследований вида, а также оценка некоторых особенностей его жизненного цикла.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Область исследований включала основные реки дельты р. Меконг во Вьетнаме на всем протяжении, от границы с Камбоджей до приустьевой морской зоны. Сбор материала осуществляли в меженные периоды — апрель–июнь 2018 г., январь–март 2019 г., февраль–март, май–июнь и декабрь 2020 г., январь, май и декабрь 2021 г., и март–апрель 2022 г., а также в паводковые периоды — октябрь–ноябрь 2019 г. и октябрь–ноябрь 2022 г. (рис. 1).

Обловы осуществляли путем тралений бимтралом, который имел следующие характеристики: ширина рамы 5 м, высота 0,4 м, длина тралового мешка 12 м, ячея 10 мм во всем трале. При промысле в данных районах используют исключительно донные тралы, что, вероятно, связано с тем, что большинство видов рыб, населяющих нижний Меконг, относится к бентопелагическим, что также подтвердили наши сравнительные оценки обловов, проведенных в пелагиали. Для анализа показателей обилия рыб и их распределения определяли численность и биомассу на единицу площади делением количества экземпляров рыб в трале или их общей массы на площадь дна, обловленную во время траления. Определяли площадь на основании данных о ширине рамы трала и длине пройденного пути во время каждого траления (определяли при помощи эхолота Garmin STRIKER).

Из общего количества пойманных во время тралений экземпляров, равного 1976, после поимки и учета в уловах делали выборки рыб из разных участков дельты и фиксировали в 6%-ном растворе формальдегида. Среди зафиксированных экземпляров были отобраны близкие по размерам рыбы в общем количестве 76 штук, для которых были выполнены морфологические исследования согласно схеме для карповых рыб [13, 14], в ходе которых проводили 19 промеров на теле рыбы и 9 на голове. Для выявления возможных пространственных различий сходное количество экземпляров было проанализировано из верхней, средней и нижней частей дельты.

Статистическую обработку полученного материала осуществляли по общепринятым методам, изложенным в руководстве Г.Ф. Лакина [15]. Проверку полученных данных на нормальность проводили с помощью критерия Колмогорова–Смирнова. Ввиду того, что распределение значительно отличалось от нормального, для проверки



Рис. 1. Карта-схема дельты р. Меконг во Вьетнаме и станций отбора проб (обозначены синими маркерами)

Fig. 1. Outline map of the Mekong River Delta in Vietnam and sampling stations (indicated by blue markers)

достоверности различий в показателях обилия (удельной численности и биомассы) рыб на различных участках дельты использовали критерий Краскела–Уоллиса. Достоверность различий между средними определяли при 5%-ном уровне значимости. Корреляционную зависимость исследовали при помощи коэффициента корреляции Спирмена. Методы многомерного статистического анализа использовали для выявления морфологических различий в популяции. Анализ распределения средних значений признаков у особей разных выборок осуществляли в пространстве главных компонент. При помощи факторного анализа определяли нагрузки признаков на главные компоненты.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Барбусы Смита (рис. 2) отличались достаточно высокой встречаемостью и были отмечены в 27,5 % уловов донных тралов. Рыбы регистрировались на различных глубинах, от 0,5 до 50 м, но в основном были сосредоточены в диапазоне 6–13 м. В местах их поимки температура воды придонного слоя составляла 26,2–34,1 °С, соленость 0,05–8,7 ‰, содержание кислорода 3,14–8,02 мг/л (39,4–104,1 %) и рН 6,28–8,22. Таким образом, вид относится к эврибионтным, хорошо переносящим достаточно широкие вариации среды обитания, в т. ч. обитает в хорогалинной зоне и при дефицитном содержании кислорода. Такие приспособления



Рис. 2. Внешний вид барбуса Смита

Fig. 2. External appearance of Smith's barb

характерны для обитателей лентических экосистем, однако этот вид довольно многочислен в главных руслах рек дельты Меконга, на сильном течении.

В основном рыбы придерживались пресноводной части дельты, а именно рек Тиен и Хау (рис. 3), где их обилие было достоверно выше ( $H(2, N=823) = 226,1711$ ;  $p=0,0001$ ), чем в устьевых рукавах эстуария. Средняя численность и биомасса вида в пресных водах составляли, соответственно,  $8,3 \pm 20,8$  экз./га и  $114,7 \pm 229,4$  г/га, а в эстуарии —  $0,6 \pm 2,7$  экз./га и  $12,1 \pm 63,5$  г/га.

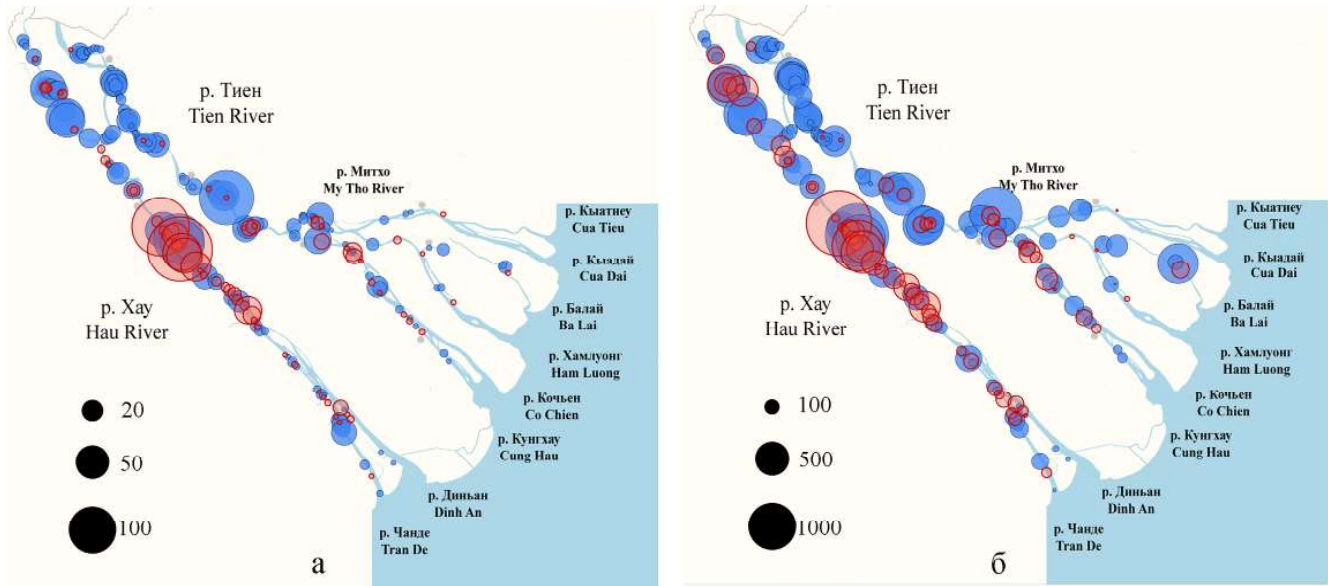
Между основными водными системами, сформированными реками Тиен и Хау, также имелись значимые ( $H(1, N=873) = 100,1995$ ;  $p=0,0001$ ) различия. Средняя численность и биомасса в более маловодной и мелководной реке Хау и ее устьевых протоках были существенно выше ( $8,5 \pm 22,2$  экз./га и  $110,7 \pm 248,7$  г/га против  $1,4 \pm 6,5$  экз./га и  $25,0 \pm 90,1$  г/га). При этом максимальные значения обилия в этой реке и дельте в целом (до 186 экз./га и 1847 г/га) были отмечены в мелководных заиленных протоках, на которые главное русло разделяет-

ся островами (рис. 3). Наличие сезонных вариаций численности и биомассы барбуса Смита статистически не подтверждено, хотя наблюдается значительная перегруппировка скоплений рыб. Таким образом, вероятно, рыбы совершают перемещения в пределах участков бассейна р. Меконг.

Морфологические характеристики рыб отличались довольно высокой стабильностью (табл. 1); коэффициент вариаций для всех имел весьма низкое значение, изменчивость признаков не превышала 10 %. При этом наиболее изменчивыми были признаки, характеризующие размеры плавников, высоту тела и некоторые пропорции головы рыб.

Однако при анализе пластических признаков особей барбуса Смита в пространстве главных компонент помимо двух областей со значительным перекрытием, которые принадлежали половозрелым самцам (общая длина 105,3–163,7 мм, в среднем 127,5 мм) и самкам (общая длина 101,8–210,0 мм, в среднем 131,2 мм), имелась отдельно отстоящая область, образованная ювенальными особями (рис. 4), общая длина которых составляла 93,4–111,6 мм (в среднем 105,0 мм).





**Рис. 3.** Распределение численности, экз./га (а) и биомассы, г/га (б) барбуса Смита в дельте р. Меконг в меженный (синие маркеры) и паводковый (красные маркеры) периоды. Масштаб значений обозначен черными маркерами

**Fig. 3.** Distribution of abundance, ind./ha (a) and biomass, g/ha (б) of Smith's barb in the Mekong River Delta during low-water (blue markers) and flood (red markers) seasons. The value scale is indicated by black markers

**Таблица 1.** Значения пластических признаков и коэффициента вариации (CV, %) для барбуса Смита дельты р. Меконг

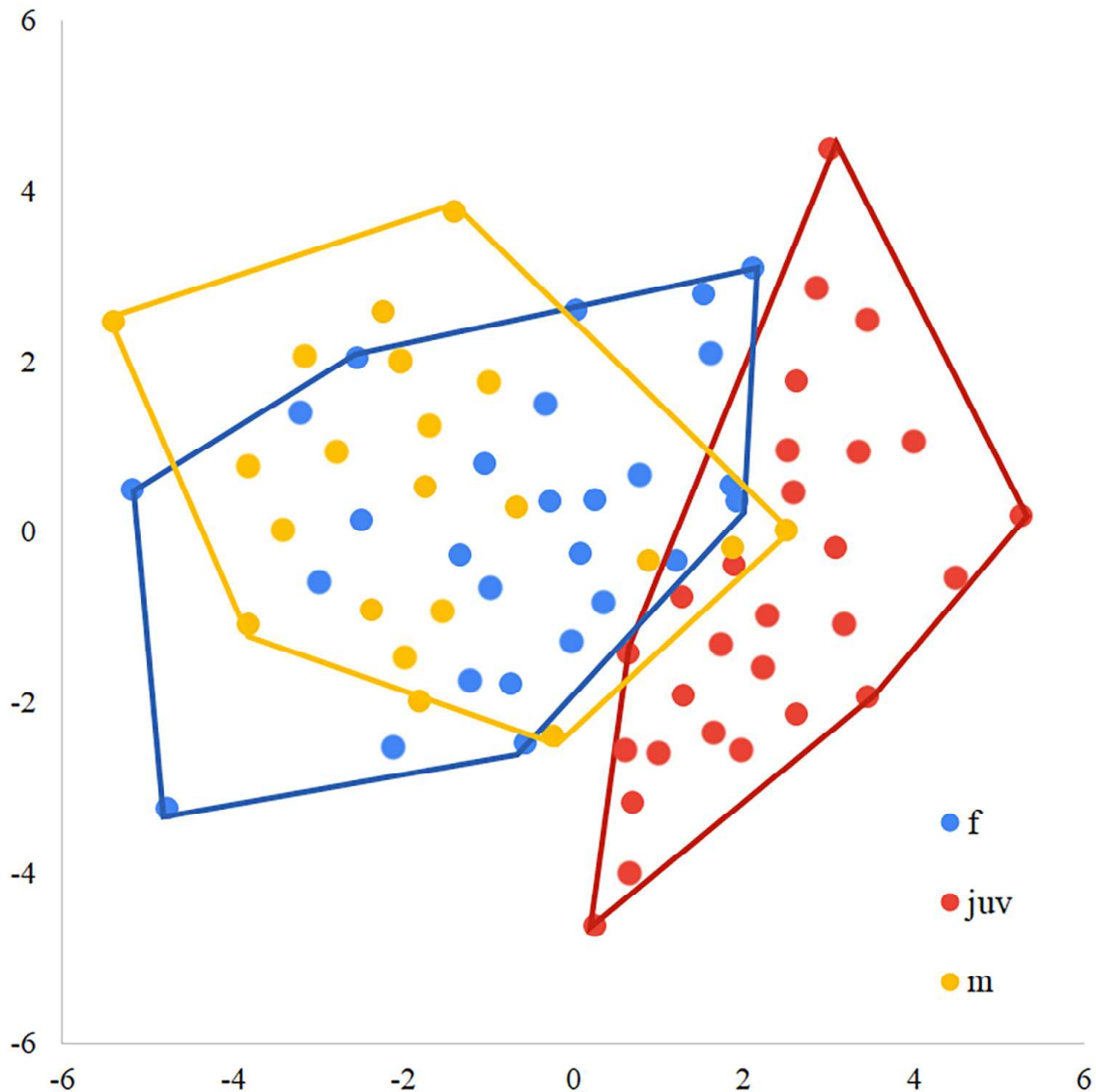
**Table 1.** Values of morphometric characters and coefficient of variation (CV, %) for Smith's barb in the Mekong River Delta

Признаки Characters	Среднее значение Average	Минимум Minimum	Максимум Maximum	CV, %
	В % стандартной длины In % of the standard length			
1	2	3	4	5
Наибольшая высота тела (H) Maximum body height (H)	48,6	42,8	55,5	5,5
Наименьшая высота тела (h) Minimum body height (h)	14,8	13,4	16,0	3,7
Наибольшая ширина тела (iH) Maximum body width (iH)	17,0	15,2	19,0	5,1
Преддorsальное расстояние (aD) Predorsal distance (aD)	58,6	55,4	63,0	2,8
Постдorsальное расстояние (pD) Postdorsal distance (pD)	33,7	30,7	36,5	4,4
Антевентральное расстояние (aV) Anteventral distance (aV)	50,6	39,0	53,3	4,4
Антеанальное расстояние (aA) Anteanal distance (aA)	72,3	69,5	76,8	2,2
Пектодorsальное расстояние (PV) Pectoventral distance (PV)	23,3	16,1	26,4	7,4

Таблица 1 (окончание)

Table 1 (finished)

1	2	3	4	5
Вентроанальное расстояние (VA) Ventreanal distance (VA)	23,8	20,2	27,8	7,4
Длина хвостового стебля (pl) Caudal peduncle length (pl)	18,8	15,9	21,1	6,5
Длина основания спинного плавника (ID) Dorsal fin base length (ID)	22,1	20,0	23,8	4,2
Высота спинного плавника (hD) Dorsal fin height (hD)	33,6	29,6	37,5	5,8
Длина основания анального плавника (IA) Anal fin base length (IA)	17,9	16,3	20,2	5,5
Высота анального плавника (hA) Anal fin height (hA)	25,9	22,7	29,0	5,9
Длина грудного плавника (IP) Pectoral fin length (IP)	22,5	19,0	24,3	4,7
Длина брюшного плавника (IV) Pelvic fin length (IV)	23,0	20,4	25,0	4,8
Длина верхней лопасти хвостового плавника (IC1) Length of the upper caudal fin lobe (IC1)	34,9	30,8	38,1	5,2
Длина нижней лопасти хвостового плавника (IC2) Length of the lower caudal fin lobe (IC2)	34,7	23,5	40,1	7,8
Длина головы (с) Head length (с)	28,5	26,1	31,3	3,7
В % длины головы In % of the head length				
Высота головы на уровне затылка (hc) Head height at the occiput (hc)	86,6	80,5	95,7	4,0
Высота головы через середину глаза (hc1) Head height through the eye center (hc1)	68,2	61,5	76,7	4,9
Длина рыла (r) Snout length (r)	28,7	23,1	32,6	6,7
Горизонтальный диаметр глаза (о) Horizontal eye diameter (о)	33,0	29,5	36,2	4,7
Посторбитальное расстояние (po) Postorbital distance (po)	45,3	39,1	49,6	4,2
Межорбитальное расстояние (io) Interorbital distance (io)	36,1	29,1	44,2	9,5
Длина верхней челюсти (mx) Upper jaw length (mx)	29,0	26,7	32,1	5,1
Длина нижней челюсти (mn) Mandible length (mn)	39,4	36,8	41,9	3,3
Расстояние между углами рта (om) Distance between the mouth corners (om)	17,6	15,3	19,9	6,2



**Рис. 4.** Распределение самцов (m), самок (f) и ювенальных особей (juv) барбуса Смита в пространстве главных компонент по совокупности пластических морфологических признаков

**Fig. 4.** Distribution of males (m), females (f), and juveniles (juv) of Smith's barb in the space of principal components based on the set of morphological characters

Основной вклад по ГК1 вносят признаки, связанные с размерами плавников. Также в ГК1 заметный вклад вносят некоторые пропорции головы рыб (табл. 2). По ГК2 основное влияние оказывают относительные размеры тела рыб.

Вероятно, отличия в пропорциях тела связаны с перемещением подросших рыб из маловодных и заросших водной растительностью каналов, прибрежных зарослей и пойм в русла рек с выраженным течением. Подтверждением этого может служить наличие слабой ( $r=-0,3$ ), но достоверной на уровне  $p<0,05$  отрицательной корреляции между

соотношением неполовозрелых и взрослых рыб в выборке и глубиной, т. е. молодь этого вида предпочитает мелководные прибрежные участки, в отличие от половозрелых особей. В отношении этого вида существовало мнение, что он населяет в основном стоячие и медленно текущие воды, заболоченные территории и затопленные леса [16], однако полученные данные по встречаемости в главных руслах дельты, которая составляет 27,5 %, а также удельной численности (до 186 экз./га) показывают, что его экологическая ниша может быть шире, чем предполагалось ранее.



**Таблица 2.** Факторные нагрузки на главные компоненты**Table 2.** Factor loadings on the principal components

Признак Character	ГК1 PC1	ГК2 PC2	Признак Character	ГК1 PC1	ГК2 PC2
H	0,062224	-0,038440	IP	0,255934	0,803822
h	-0,193874	0,686178	IV	0,543616	0,585417
iH	-0,442478	0,480437	IC1	0,421484	0,675262
aD	-0,333589	0,427081	IC2	0,271875	0,109908
pD	0,009515	-0,313233	c	0,610690	0,277871
aV	0,069370	-0,030462	hc	-0,059904	0,445662
aA	-0,414186	0,396041	hc1	-0,439823	0,238461
PV	-0,539696	-0,010416	r	-0,487954	0,128922
VA	-0,652593	0,199253	o	0,277990	-0,455496
pl	-0,333750	0,121313	po	-0,590215	0,188596
ID	0,354257	0,304897	io	-0,834852	0,176472
hD	0,741396	0,461449	mx	-0,404378	0,432335
IA	0,483990	0,175651	mn	-0,144839	0,202626
hA	0,753474	0,256773	om	-0,518639	0,247458

Для ряда видов карповых рыб характерно образование морфотипов, связанных с особенностями питания или воздействием экологических факторов [14, 17, 18]. Однако для барбуса Смита в дельте р. Меконг они пока не обнаружены.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы впервые были исследованы морфологические параметры самок, самцов и ювенальных особей барбуса Смита *Puntioplites proctozustron* в дельте р. Меконг. Полученные данные свидетельствуют об отсутствии как полового диморфизма, так и различных морфотипов в популяции и могут служить основой для дальнейших популяционных исследований вида. На основе морфологических данных и показателей обилия и встречаемости вида дана оценка некоторых особенностей его жизненного цикла, в частности, распределения в главных реках и устьевых рукавах дельты, показателей обилия и морфологических перестроек при достижении половой зрелости, возможно, связанных со сменой местообитания. На основании данных по морфологической изменчивости барбуса Смита при созревании и достижении общей длины 105–115 мм, а также исходя из оценок запасов, темпов роста и продолжительности жизни вида минимальные размеры при вылове следует ограничить до 180 мм [19].

## БЛАГОДАРНОСТИ

Исследования выполнены в рамках темы Эколан Э-3.4 «Экосистема реки Меконг в условиях глобальных климатических изменений и антропогенного воздействия» и частично в рамках темы 121030100028-0 «Закономерности формирования и антропогенная трансформация биоразнообразия и биоресурсов Азово-Черноморского бассейна и других районов Мирового океана».

## ACKNOWLEDGEMENTS

This research has been conducted within the Ecolan E-3.4 project “Ecosystem of the Mekong River in the context of global climate changes and anthropogenic pressure” and partially within the topic 121030100028-0 “Formation patterns and anthropogenic transformation of the biodiversity and biore-sources of the Azov–Black Sea Basin and other areas of the World Ocean”.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Campbell I., Barlow C. Hydropower development and the loss of fisheries in the Mekong River Basin. *Frontiers in Environmental Science*. 2020. Vol. 8. e566509: 1–10. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2020.566509>.
2. Hortle K.G. Consumption and the yield of fish and other aquatic animals from the Lower Mekong Basin. *Mekong*

- River Commission Technical Paper*. 2007. No. 16. 87 p. <https://doi.org/10.52107/mrc.ajhzbv>.
3. Hortle K.G., Bamrungrach P. Fisheries habitat and yield in the Lower Mekong Basin. *Mekong River Commission Technical Paper*. 2015. No. 47. 83 p. <https://doi.org/10.52107/mrc.ajg82r>.
  4. Nam S., Phommakone S., Vuthy L., Samphawamana T., Son N.H., Khumsri M., Bun N.P., Sovanara K., Degen P., Starr P. Lower Mekong fisheries estimated to be worth around \$17 billion a year. *Catch and Culture*. 2015. Vol. 21, no. 3: 4–7.
  5. The state of world fisheries and aquaculture 2020. Sustainability in action. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations Publ., 2020. 224 p. <https://doi.org/10.4060/ca9229en>.
  6. Neiland A.E., Béné C. Comprehensive assessment of water management in agriculture research. Report 15. Tropical river fisheries valuation: A global synthesis and critical review. Sri Lanka: International Water Management Institute Publ., 2006. 45 p.
  7. Baran E., Jantunen T., Chong C.K. Values of inland fisheries in the Mekong River Basin. Phnom Penh: World Fish Center Publ., 2007. 76 p.
  8. Coates D., Poeu O., Suntornratana U., Tung N.T., Viravong S. Biodiversity and fisheries in the Lower Mekong Basin. *Mekong Development Series*. 2003. No. 2. 30 p. <https://doi.org/10.52107/mrc.akbo6z>.
  9. Fluet-Chouinard E., Funge-Smith S., McIntyre P.B. Global hidden harvest of freshwater fish revealed by household surveys. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*. 2018. Vol. 115, no. 29: 7623–7628. <https://doi.org/10.1073/pnas.1721097115>.
  10. Lorenzen K., Cowx I.G., Entsua-Mensah R.E.M., Lester N.P., Koehn J.D., Randall R.G., So N., Bonar S.A., Burnell D.B., Venturilli P., Bower S.D., Cooke S.J. Stock assessment in inland fisheries: A foundation for sustainable use and conservation. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. 2016. Vol. 26, issue 3: 405–440. <https://doi.org/10.1007/s11160-016-9435-0>.
  11. Lynch A.J., Cooke S.J., Deines A.M., Bower S.D., Bunnell D.B., Cowx I.G., Nguyen V.M., Nohner J., Phouthavong K., Riley B., Rogers M.W., Taylor W.W., Woelmer W., Youn S.-J., Beard T.D.Jr. The social, economic, and environmental importance of inland fish and fisheries. *Environmental Reviews*. 2016. Vol. 24, no. 2: 115–121. <https://doi.org/10.1139/er-2015-0064>.
  12. Fitzgerald C.J., Delanty K., Shephard S. Inland fish stock assessment: Applying data-poor methods from marine systems. *Fisheries Management and Ecology*. 2018. Vol. 25, no. 1: 240–252. <https://doi.org/10.1111/fme.12284>.
  13. Ayyub H., Budiharjo A., Sugiyarto S. Morphological characteristics of silver barb fish population *Barbonymus gonionotus* (Bleeker, 1849) from different water locations in Central Java Province. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 2019. Vol. 19, no. 1: 65–78. <https://doi.org/10.32491/jii.v19i1.378>.
  14. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). М.: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.
  15. Лакин Г.Ф. Биометрия : учеб. пособие. 3-е изд. М.: Высшая школа, 1980. 293 с.
  16. Rainboth W.J. FAO species identification field guide for fishery purposes. Fishes of the Cambodian Mekong. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations Publ., 1996. 265 p.
  17. Kenthao A., Jearranaiprepame P. Morphometric variations and fishery unit assessment of *Cyclocheilichthys apogon* (Actinopterygii: Cyprinidae) from three different rivers in North-Eastern Thailand. *Pakistan Journal of Zoology*. 2018. Vol. 50, no. 1: 111–122. <https://doi.org/10.17582/journal.pjz/2018.50.1.111.122>.
  18. Suryaningsih S., Bhagawati D., Sukmaningrum S., Sugiharto, Puspitasari I.A.R. The morphometrical character of silver barb fish *Barbonymus gonionotus* (Bleeker, 1849). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2020. Vol. 593. e012027: 1–6. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/593/1/012027>.
  19. Charernnate K., Noranarttragoon P., Jutagate T. Length-based stock assessment of Smith's barb, *Puntioplites proctozystron* (Bleeker, 1865) (Cyprinidae) and Asian redbtail catfish, *Hemibagrus nemurus*, (Valenciennes, 1840), (Bagridae) in a multipurpose reservoir in Thailand. *Asian Fisheries Science*. 2021. Vol. 34: 159–167. <https://doi.org/10.33997/j.afs.2021.34.2.005>.

## REFERENCES

1. Campbell I., Barlow C. Hydropower development and the loss of fisheries in the Mekong River Basin. *Frontiers in Environmental Science*. 2020. Vol. 8. e566509: 1–10. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2020.566509>.
2. Hortle K.G. Consumption and the yield of fish and other aquatic animals from the Lower Mekong Basin. *Mekong River Commission Technical Paper*. 2007. No. 16. 87 p. <https://doi.org/10.52107/mrc.ajhzbv>.
3. Hortle K.G., Bamrungrach P. Fisheries habitat and yield in the Lower Mekong Basin. *Mekong River Commission Technical Paper*. 2015. No. 47. 83 p. <https://doi.org/10.52107/mrc.ajg82r>.
4. Nam S., Phommakone S., Vuthy L., Samphawamana T., Son N.H., Khumsri M., Bun N.P., Sovanara K., Degen P., Starr P. Lower Mekong fisheries estimated to be worth around \$17 billion a year. *Catch and Culture*. 2015. Vol. 21, no. 3: 4–7.
5. The state of world fisheries and aquaculture 2020. Sustainability in action. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations Publ., 2020. 224 p. <https://doi.org/10.4060/ca9229en>.
6. Neiland A.E., Béné C. Comprehensive assessment of water management in agriculture research. Report 15. Tropical river fisheries valuation: A global synthesis and critical review. Sri Lanka: International Water Management Institute Publ., 2006. 45 p.

7. Baran E., Jantunen T., Chong C.K. Values of inland fisheries in the Mekong River Basin. Phnom Penh: World Fish Center Publ., 2007. 76 p.
8. Coates D., Poeu O., Suntornratana U., Tung N.T., Viravong S. Biodiversity and fisheries in the Lower Mekong Basin. *Mekong Development Series*. 2003. No. 2. 30 p. <https://doi.org/10.52107/mrc.akbo6z>.
9. Fluet-Chouinard E., Funge-Smith S., McIntyre P.B. Global hidden harvest of freshwater fish revealed by household surveys. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*. 2018. Vol. 115, no. 29: 7623–7628. <https://doi.org/10.1073/pnas.1721097115>.
10. Lorenzen K., Cowx I.G., Entsua-Mensah R.E.M., Lester N.P., Koehn J.D., Randall R.G., So N., Bonar S.A., Burnell D.B., Venturilli P., Bower S.D., Cooke S.J. Stock assessment in inland fisheries: A foundation for sustainable use and conservation. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. 2016. Vol. 26, issue 3: 405–440. <https://doi.org/10.1007/s11160-016-9435-0>.
11. Lynch A.J., Cooke S.J., Deines A.M., Bower S.D., Bunnell D.B., Cowx I.G., Nguyen V.M., Nohner J., Phouthavong K., Riley B., Rogers M.W., Taylor W.W., Woelmer W., Youn S.-J., Beard T.D.Jr. The social, economic, and environmental importance of inland fish and fisheries. *Environmental Reviews*. 2016. Vol. 24, no. 2: 115–121. <https://doi.org/10.1139/er-2015-0064>.
12. Fitzgerald C.J., Delanty K., Shephard S. Inland fish stock assessment: Applying data-poor methods from marine systems. *Fisheries Management and Ecology*. 2018. Vol. 25, no. 1: 240–252. <https://doi.org/10.1111/fme.12284>.
13. Ayyub H., Budiharjo A., Sugiyarto S. Morphological characteristics of silver barb fish population *Barbonymus gonionotus* (Bleeker, 1849) from different water locations in Central Java Province. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 2019. Vol. 19, no. 1: 65–78. <https://doi.org/10.32491/jii.v19i1.378>.
14. Pravdin I.F. Rukovodstvo po izucheniyu ryb (preimushchestvenno presnovodnykh) [Guidelines for the study of fish (mostly freshwater)]. Moscow: Pishchevaya promyshlennost' [Food Industry], 1966. 376 p. (In Russian).
15. Lakin G.F. Biometriya : uchebnoe posobie. 3-e izd. [Biometry. Study guide. 3<sup>rd</sup> ed.] Moscow: Vysshaya shkola [Higher School], 1980. 293 p. (In Russian).
16. Rainboth W.J. FAO species identification field guide for fishery purposes. Fishes of the Cambodian Mekong. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations Publ., 1996. 265 p.
17. Kenthao A., Jearranaiprepame P. Morphometric variations and fishery unit assessment of *Cyclocheilichthys apogon* (Actinopterygii: Cyprinidae) from three different rivers in North-Eastern Thailand. *Pakistan Journal of Zoology*. 2018. Vol. 50, no. 1: 111–122. <https://doi.org/10.17582/journal.pjz/2018.50.1.111.122>.
18. Suryaningsih S., Bhagawati D., Sukmaningrum S., Sugiharto, Puspitasari I.A.R. The morphometrical character of silver barb fish *Barbonymus gonionotus* (Bleeker, 1849). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2020. Vol. 593. e012027: 1–6. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/593/1/012027>.
19. Charemnate K., Noranarttragoon P., Jutagate T. Length-based stock assessment of Smith's barb, *Puntioplites proctozystron* (Bleeker, 1865) (Cyprinidae) and Asian redbtail catfish, *Hemibagrus nemurus*, (Valenciennes, 1840), (Bagridae) in a multipurpose reservoir in Thailand. *Asian Fisheries Science*. 2021. Vol. 34: 159–167. <https://doi.org/10.33997/j.afs.2021.34.2.005>.

**Для цитирования:** Карпова Е.П., Искв А.В., Шавриев Д.Г., Ку Нгуен Динь, Чыонг Ба Хай. Морфологические характеристики и особенности биологии барбуса Смита *Puntioplites proctozystron* (Bleeker, 1865) в дельте реки Меконг. Водные биоресурсы и среда обитания. 2023. Т. 6, № 4: 79–90.

#### Об авторах:

**Карпова Евгения Павловна**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Федерального исследовательского центра «Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского РАН» (ФИЦ ИнБЮМ) (299011, г. Севастополь, пр. Нахимова, 2), Южного отделения Совместного Российско-Вьетнамского Тропического научно-исследовательского и технологического центра Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова (ИОО ТЦ) (650000, г. Хошимин, район 10, ул. 3/2, 3), [karpova\\_jeu@mail.ru](mailto:karpova_jeu@mail.ru)

**Искв Александра Владимировна**, ведущий инженер Федерального исследовательского центра «Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского РАН» (ФИЦ ИнБЮМ) (299011, г. Севастополь, пр. Нахимова, 2), [iskivsasha@mail.ru](mailto:iskivsasha@mail.ru)

**Шавриев Дмитрий Георгиевич**, ведущий инженер Федерального исследовательского центра «Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского РАН» (ФИЦ ИнБЮМ) (299011, г. Севастополь, пр. Нахимова, 2), [shavrievd@gmail.com](mailto:shavrievd@gmail.com)

**Ку Нгуен Динь**, заведующий лабораторией гидробиологии Южного отделения Совместного Российско-Вьетнамского Тропического научно-исследовательского и технологического центра Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова (ЮО ТЦ) (650000, г. Хошимин, район 10, ул. 3/2, 3), ORCID 0000-0003-4966-1072, [dinhcnd@gmail.com](mailto:dinhcnd@gmail.com)

**Чьонг Ба Хай**, специалист лаборатории гидробиологии Южного отделения Совместного Российско-Вьетнамского Тропического научно-исследовательского и технологического центра Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова (ЮО ТЦ) (650000, г. Хошимин, район 10, ул. 3/2, 3), ORCID 0000-0003-3807-9511, [dinhcnd@gmail.com](mailto:dinhcnd@gmail.com)

**Поступила в редакцию** 25.05.2023

**Поступила после рецензии** 25.08.2023

**Принята к публикации** 31.08.2023

*Конфликт интересов*

Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов.

*Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант.*

**Received** 25.05.2023

**Revised** 25.08.2023

**Accepted** 31.08.2023

*Conflict of interest statement*

The authors do not have any conflict of interest.

*All authors have read and approved the final manuscript.*