

УДК 597.585.2.591.4

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ БУРОГО МОРСКОГО ПЕТУШКА *ALECTRIAS ALECTROLOPHUS* (STICHAEIDAE) ИЗ ОХОТСКОГО И БЕРИНГОВА МОРЕЙ

© 2020 г. Е. А. Поезжалова-Чегодаева¹, *, М. Ю. Мурашева²

¹Институт биологических проблем Севера Дальневосточного отделения РАН – ИБПС ДВО РАН, Магадан, Россия

²Камчатский филиал Тихоокеанского института географии Дальневосточного отделения РАН – КФ ТИГ ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский, Россия

*E-mail: zoarces@mail.ru

Поступила в редакцию 29.07.2019 г.

После доработки 26.09.2019 г.

Принята к публикации 11.10.2019 г.

Изучена морфологическая изменчивость (пластические и меристические признаки) бурого морского петушка *Alectrias alectrolophus* из Охотского и Берингова морей. При сравнении особей из районов, находящихся на значительном удалении, выявлена высокая степень морфологической изменчивости по большинству рассматриваемых признаков, что можно объяснить низкой миграционной мобильностью и разными условиями обитания особей этого литорального вида (температура, солёность, наличие течений и т.д.).

Ключевые слова: бурый морской петушок *Alectrias alectrolophus*, морфологическая изменчивость, Тауйская губа, Охотское море, Авачинская губа, Берингово море.

DOI: 10.31857/S0042875220040190

Род стихеевых рыб *Alectrias*, относящийся к подсемейству Alectriinae, представлен шестью видами: бурый *A. alectrolophus*; зелёнобрюхим *A. benjamini*; усатым, или ресничным, *A. cirratus*; вихрастым *A. gallinus*; красным *A. mutsuensis* и сравнительно недавно описанным тонким морским петушком *A. markevichi*. Бурый морской петушок *A. alectrolophus* – наиболее широко распространённый представитель данного рода и самый массовый его вид. Его ареал охватывает обширную акваторию: Японское море (от зал. Де-Кастри до зал. Петра Великого), Охотское море (Шантарские о-ва, Еринейская и Тауйская губы), Южный Сахалин (м. Анива), южные Курильские о-ва (Шикотан и Кунашир), Берингово море (Юго-Восточная Камчатка), а также Командорские о-ва и побережье Аляски. (Таранец, 1937; Андрияшев, 1954; Линдберг, Красюкова, 1975; Черешнев и др., 2001; Mecklenburg et al., 2002; Федоров и др., 2003; Балушкин и др., 2012). Это типичный литоральный вид, являющийся доминирующим в прибрежной зоне Охотского и Берингова морей (Токранов, Мурашова, 2016, 2018; Поезжалова-Чегодаева, 2017, 2018). Несмотря на перечисленные факты, морфология *A. alectrolophus*, как и рода *Alectrias*, изучена очень слабо. Наиболее подробно морфологические основы систематики стихеевых изложены в работе Макушка (1958). В сравнительном

плане морфология этих рыб рассмотрена в работе Шейко (2012), а также в недавних кратких публикациях некоторых авторов (Чегодаева, 2005; Токранов, Мурашева, 2016; Мурашева, Токранов, 2017; Поезжалова-Чегодаева, 2017).

Как известно, изучение морфологической изменчивости имеет важное значение для разработки проблем систематики, филогении и путей расселения рыб, в том числе представителей рода *Alectrias*. Одним из методов решения данных вопросов является изучение географической и половой изменчивости. Предыдущими исследованиями были установлены факты полового диморфизма как во внешнем строении, так и в пластических признаках (Мурашева, Токранов, 2017; Земнухов, 2018). Специальных исследований географической изменчивости видов рода *Alectrias* не проводили.

Цель настоящей работы – изучить изменчивость пластических и меристических признаков бурого морского петушка из двух географически удалённых районов обитания, что позволит пополнить имеющиеся немногочисленные сведения о данном виде.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал собирали с мая по август 2016–2018 гг. в Тауйской губе Охотского моря и Авачинской гу-

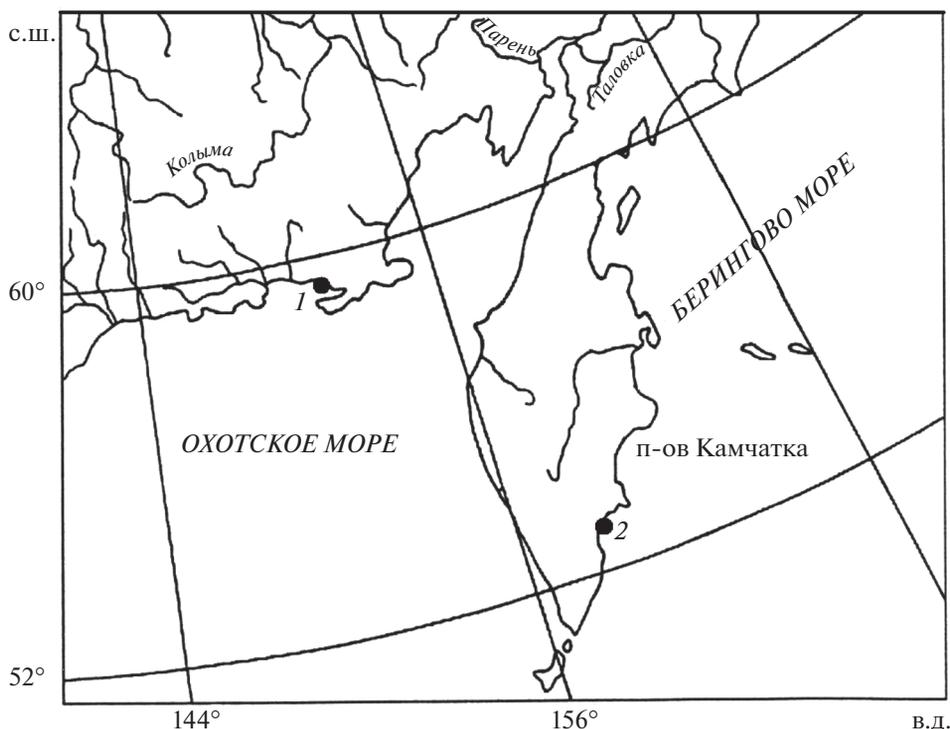


Рис. 1. Места сбора материала: 1 – Тауйская губа Охотского моря, 2 – Авачинская губа Берингова моря.

бе Берингова моря (рис. 1). Рыб отлавливали руками на литорали под камнями во время отлива. Петушков фиксировали в 6%-ном растворе формальдегида и исследовали в лаборатории. Всего собрано 150 экз. (по 75 экз. из каждого района).

Все измерения и подсчёты выполнены в соответствии с разработанными для данной группы рыб методиками (Черешнев и др., 2003) с некоторыми дополнениями. Пластические признаки измеряли на левой стороне тела штангенциркулем с точностью до 0.1 мм. Измерения представлены отдельно для трёх размерных групп: TL 70.1–90.0, 90.1–110.0 и 110.1–130.0 мм (по 25 экз. в каждой выборке).

Для подсчёта лучей в плавниках, позвонков и жаберных лучей были изготовлены ализариновые препараты (Якубовски, 1970), всего 50 экз. (по 25 экз. из каждого района исследования). В число позвонков включали уростилярный. Для выявления морфологической изменчивости исследовали 19 пластических и шесть меристических признаков. В связи с тем что представители данного вида обладают способностью значительно изменять свою окраску даже в течение суток, приспосабливаясь тем самым к постоянно меняющимся условиям окружающей среды (Виноградов, 1949), особенности окраски не анализировали.

В тексте приняты следующие обозначения: TL – общая длина, SL – стандартная длина, H –

наибольшая высота тела, H_A – высота тела у начала анального плавника, c – длина головы, ao – длина рыла, io – межглазничное расстояние, lmx – длина верхней челюсти, $cr-D$ – расстояние между передним краем медиальной поры и началом спинного плавника, o – горизонтальный диаметр глаза, cH – высота головы через затылок; IP, IC – длина грудного и хвостового плавника; IA, ID – длина основания анального и спинного плавника; hA, hD – их наибольшая высота; aD, aA – антедорсальное и антеанальное расстояния; hCo, ICo – высота и длина основания межглазничного гребня; A, D, P – число лучей в анальном, спинном и грудном плавниках; $vert.a, vert.c., vert.$ – число позвонков туловищных, хвостовых и общее.

Результаты обработаны статистически при помощи стандартного пакета программ Microsoft Excel 2007. Достоверность различий оценивали с помощью t -критерия Стьюдента (Лакин, 1990).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Все рыбы обеих исследованных выборок обладали большинством признаков, характерных для представителей данного вида: малым числом преуральных позвонков с широкими невральными отростками в хвостовом отделе – 0–3 (в среднем 1), числом тонких колючек D 7–16 (10.9), началом чешуйного покрова над 15–20-м лучами A (Макушок, 1958; Шейко, 2012). Различались выборки

следующим: у экземпляров из Тауйской губы анальный плавник начинается под 17–18-м лучом *D*, из Авачинской губы – под 17–19-м лучом *D*. Число последних укороченных колючек в *D* составило 2–3 (2.6) у тауйских экземпляров и 2–3 (2.7) – у авачинских.

Результаты измерения пластических признаков приведены в табл. 1. Все петушки двух выборок обладают следующими признаками: тело удлинённое, низкое, умеренно вертикально морщинистое, сжатое с боков, *H* укладывается 6.3–10.6 (7.8) раза в *SL*. Голова небольшая, 5.6–7.8 (6.8) раза в *SL*. Рыло немного больше диаметра глаза и составляет 3.1–6.5 (4.4) раза в *s*. Глаза округлые, умеренной величины. Рот косой, относительно небольшой, заходит за вертикаль переднего края глаза или до его середины. Грудные плавники небольшие, их длина примерно в два раза меньше *H*, хвостовой плавник округлый, его длина в два раза меньше *s*. Кожистый гребень на голове длинный, доходит до вертикали края предкрышки, его высота примерно равна межглазничному промежутку.

Бурый морской петушок из двух удалённых районов достоверно различается по большинству исследованных пластических признаков. Индексы таких признаков, как *s*, *cH*, *ao*, *lmx*, *lP*, *lC*, *aD*, *H*, *H_A*, *hD*, у камчатских петушков достоверно выше, чем у тауйских, причём некоторые параметры головы превышают показатели тауйских экземпляров почти в два раза (*io*, *cr–D*, *hC_o*). Охотоморские петушки характеризуются достоверно большими индексами *o*, *lCo*, *lD*; *lA* превышает показатель камчатских петушков только у крупных особей размерной группы *TL* 110.1–130.0 мм. Достоверные различия не выявлены только по двум признакам – *aA* и *hA*.

Сейсмосенсорная система головы образована крупными, заметными порами. У всех особей носовых пор 2, в надглазничном канале 1–3 (2.0), в предкрышечном канале 5–6 (5.9); в нижнечелюстном канале 4. Число пор в подглазничном канале 5–7 (у тауйских экземпляров среднее значение 6.0, у авачинских – 5.9), число заглазничных пор у тауйских экземпляров 5–8 (6.9), у авачинских – 6–8 (7.0). Туловищная сейсмосенсорная система представлена двумя ветвями открыто сидящих невромастов. Проходящая вдоль тела средняя линия невромастов хорошо развита и достигает основания хвостового плавника. Спинальная линия невромастов заканчивается примерно на вертикали основания анального плавника, заходя немного за неё. Поры авачинских петушков в отличие от пор тауйских более крупные и заметные.

У петушков обеих выборок зубы на челюстях мелкие, клыковидные. Зубы верхней челюсти расположены в два–три неполных ряда, с дополнительными одиночными зубами между ними. От симфизима к краю кости их размер уменьшается,

самые крупные (два–три зуба) расположены в её медиальной части. Зубы внутреннего и внешнего рядов примерно равного размера или зубы внешнего ряда крупнее. На нижней челюсти зубы расположены в три–четыре ряда. У симфизиса, а также во внешнем ряду зубы крупнее внутренних и тех, что расположены по краям. На сошнике и нёбных костях зубы повторяют форму челюстных, но более мелкие и близко сидящие; расположены по переднему краю обеих костей, иногда в нескольких рядах.

Значения изученных меристических признаков приведены в табл. 2. У всех экземпляров *D* LX–LXIV, *A* I 42–45, *P* 9–10, *vert.* 16–19 + 45–48 = 63–67, *r. br.* по пять справа и слева. В целом показатели счётных признаков из обеих выборок соответствуют ранее опубликованным данным (Андрияшев, 1954; Поезжалова-Чегодаева, 2017). Однако между исследованными выборками выявлены достоверные различия в числе позвонков: у тауйских петушков *vert.a.* больше, чем у камчатских (18.6 против 17.3), а *vert.c.*, наоборот, меньше (46.7 против 47.3). Диапазон варьирования некоторых меристических признаков (*A*, *vert.a.*, *vert.c.*), а также максимальные значения некоторых из них в выборке из Берингова моря больше, чем из Охотского.

Чётко выраженная аллометрическая изменчивость не выявлена. При сравнении особей разного размера обнаружен положительный аллометрический рост лишь по некоторым пропорциям головы (*lmx*, *cH*, *hCo*). Увеличение *lmx* и *cH*, скорее всего, связано с переходом к более активному питанию, а повышение *hCo*, возможно, с достижением половой зрелости.

Большинство значений счётных признаков вполне укладывается в пределы морфологической изменчивости этого вида из других районов его ареала, а имеющиеся отличия пластических характеристик не превышают популяционный уровень (Линдберг, 1938; Колпаков, Мирошник, 2007; Земнухов, 2018). Исследованные экземпляры *A. alectrolophus* от морфологически близкого вида – *A. benjamini* – отличаются более короткой головой (*c* 5.6–7.8 (6.7) против 5.8–6.1 (6.0) раза в *SL*), низким телом у начала *A* (*H_A* 7.1–12.3 (9.1) против 7.4–8.7 (7.8) раза в *SL*), меньшей длиной верхней челюсти, не выходящей за вертикаль заднего края орбиты (Шейко, 2012). От остальных видов рода изученные экземпляры также значительно отличаются: от *A. markevichi* более высоким телом у начала *A* (*H_A* 7.1–12.3 (9.1) против 10.2–14.1 (12.9) раза в *SL*) и большим числом последних укороченных колючек *D* (2–3 (2.7) против 1–1 (1.0)); от *A. mutsuensis* и *A. cirratus* – большим числом лучей в *D* (60–64 (61.6) против соответственно 56–59 (57.5) и 57–61 (59.3)) и *P* (9–10 (9.8) против 8–10 (8.8) и 8–10 (8.9)), а также боль-

Таблица 1. Пластические признаки бурого морского петушка *Alectrias alectrolophus* из Тауйской губы Охотского моря и Авачинской губы Берингова моря

Признак	TL 70.1–90.0 мм		<i>t</i>	TL 90.1–110.0 мм		<i>t</i>	TL 110.1–130.0 мм		<i>t</i>
	Тауйская губа	Авачинская губа		Тауйская губа	Авачинская губа		Тауйская губа	Авачинская губа	
<i>TL</i> , мм	75.0–89.3 83.6	76.0–87.0 80.9		90.3–109.3 100.0	91.0–108.0 97.1		110.4–124.0 115.1	111.1–130.0 119.2	
<i>SL</i> , мм	69.1–84.0 77.9 ± 0.74	69.0–81.0 74.6 ± 0.90		84.8–101.0 92.8 ± 1.10	83.0–99.0 89.6 ± 1.0		101.5–115.0 106.7 ± 0.82	102.0–122.0 109.7 ± 1.22	
B % SL									
<i>c</i>	12.7–16.0 14.3 ± 0.14	14.8–17.8 16.0 ± 0.16	8.0	13.3–15.2 14.2 ± 0.10	13.0–17.0 15.2 ± 0.21	4.30	13.2–15.5 14.5 ± 0.12	13.3–17.6 15.1 ± 0.18	2.77
<i>o</i>	2.3–3.3 2.7 ± 0.05	1.9–3.1 2.5 ± 0.07	2.32	2.1–3.2 2.7 ± 0.05	2.0–3.4 2.3 ± 0.06	5.12	1.9–2.9 2.5 ± 0.05	1.7–2.9 2.4 ± 0.08	1.06
<i>ao</i>	2.1–3.7 2.9 ± 0.08	3.0–5.4 4.0 ± 0.40	2.70	2.2–4.0 3.0 ± 0.10	3.0–4.7 3.6 ± 0.1	4.24	2.1–4.2 3.0 ± 0.08	2.7–5.1 3.8 ± 0.14	4.96
<i>l_{mx}</i>	4.0–5.5 4.6 ± 0.08	4.9–6.9 5.9 ± 0.13	8.52	3.6–5.6 4.6 ± 0.10	5.1–7.9 6.5 ± 0.13	11.58	4.0–6.3 5.0 ± 0.11	5.3–6.9 6.3 ± 0.08	9.56
<i>l_P</i>	4.7–7.2 5.9 ± 0.13	6.2–8.6 7.4 ± 0.13	8.16	4.9–7.6 6.0 ± 0.12	5.2–8.3 6.5 ± 0.11	3.07	4.8–7.1 6.2 ± 0.11	4.7–9.1 7.0 ± 0.20	3.50
<i>l_C</i>	5.2–8.4 7.0 ± 0.14	6.6–10.2 7.8 ± 0.16	3.76	5.2–8.6 6.9 ± 0.18	6.7–10.6 7.8 ± 0.18	3.54	5.7–8.6 7.2 ± 0.13	6.6–10.4 8.3 ± 0.20	4.61
<i>aA</i>	33.7–42.4 39.5 ± 0.35	37.5–45.7 40.4 ± 0.40	1.69	34.3–41.7 38.5 ± 0.34	36.4–43.7 39.1 ± 0.30	1.32	36.0–41.1 39.2 ± 0.25	38.4–46.1 39.9 ± 0.41	1.46
<i>aD</i>	14.0–15.3 14.6 ± 0.10	14.4–18.3 16.4 ± 0.22	7.45	13.0–16.1 14.5 ± 0.15	12.7–17.8 15.8 ± 0.29	3.98	12.9–15.9 14.0 ± 0.15	14.1–18.6 15.8 ± 0.24	6.36
<i>H</i>	9.9–13.9 11.9 ± 0.23	9.4–14.2 12.6 ± 0.21	2.25	10.5–13.6 12.0 ± 0.15	11.7–15.3 13.6 ± 0.30	4.77	10.6–13.8 12.3 ± 0.16	11.5–15.7 13.3 ± 0.24	3.47
<i>H_A</i>	9.3–11.4 10.5 ± 0.11	8.1–12.8 11.0 ± 0.21	2.11	9.5–12.6 10.7 ± 0.14	9.4–13.2 11.5 ± 0.20	3.28	9.0–11.6 10.4 ± 0.15	8.5–14.0 11.5 ± 0.26	3.66
<i>l_A</i>	57.0–63.5 60.3 ± 0.31	57.1–65.7 59.8 ± 0.38	1.02	56.0–63.2 60.4 ± 0.40	56.1–65.9 60.4 ± 0.30	0	55.3–62.2 59.8 ± 0.30	54.6–63.7 58.7 ± 0.32	2.51
<i>l_D</i>	84.7–89.1 86.3 ± 0.22	74.3–93.1 83.9 ± 0.85	2.73	83.6–90.2 86.9 ± 0.29	82.9–93.6 85.7 ± 0.47	2.17	83.6–88.9 86.8 ± 0.24	79.1–93.1 85.2 ± 0.50	2.88
<i>h_A</i>	2.8–4.3 3.1 ± 0.10	2.5–4.2 3.2 ± 0.07	0.82	2.0–3.7 3.0 ± 0.01	2.0–4.3 2.8 ± 0.12	1.66	2.8–4.4 3.2 ± 0.05	2.9–4.3 3.4 ± 0.10	1.79
<i>h_D</i>	2.7–5.0 4.3 ± 0.07	2.5–6.9 5.8 ± 0.12	10.8	2.5–4.9 3.9 ± 0.06	3.1–7.4 5.1 ± 0.11	9.58	2.4–4.9 4.1 ± 0.07	2.8–7.4 5.3 ± 0.14	7.67
B % c									
<i>cH</i>	51.6–67.0 57.9 ± 0.75	57.1–75.0 66.0 ± 1.0	6.48	52.7–67.1 58.8 ± 0.70	61.5–84.6 76.0 ± 1.25	12.01	52.9–64.7 59.1 ± 0.60	73.3–85.5 78.9 ± 0.89	18.45
<i>o</i>	16.0–23.5 19.0 ± 0.40	14.3–20.0 16.7 ± 0.24	4.93	14.6–23.9 19.2 ± 0.43	12.5–21.4 15.5 ± 0.42	6.16	13.0–21.4 17.3 ± 0.40	12.8–21.4 16.4 ± 0.58	1.28
<i>io</i>	6.3–9.5 8.2 ± 0.20	7.7–18.2 13.9 ± 0.72	7.63	6.3–9.7 8.1 ± 0.14	13.3–21.4 15.5 ± 0.39	17.86	6.2–11.0 7.9 ± 0.24	11.1–18.8 14.8 ± 0.54	11.68

Таблица 1. Окончание

Признак	TL 70.1–90.0 мм		<i>t</i>	TL 90.1–110.0 мм		<i>t</i>	TL 110.1–130.0 мм		<i>t</i>
	Тауйская губа	Авачинская губа		Тауйская губа	Авачинская губа		Тауйская губа	Авачинская губа	
<i>ao</i>	15.4–26.0 20.3 ± 0.57	18.2–31.4 25.4 ± 0.12	8.76	15.3–27.3 21.5 ± 0.65	20.0–30.7 24.1 ± 0.58	2.98	15.4–27.5 20.0 ± 0.57	18.7–31.2 24.4 ± 0.56	5.51
<i>lmx</i>	27.5–36.6 32.3 ± 0.43	30.7–45.4 36.8 ± 0.88	4.59	26.4–38.3 32.3 ± 0.57	33.3–46.1 41.7 ± 0.74	10.06	26.9–39.2 34.2 ± 0.56	33.3–44.4 40.9 ± 0.59	8.24
<i>cr-D</i>	10.3–24.3 18.6 ± 0.67	16.6–33.3 28.3 ± 0.79	9.36	13.3–23.9 18.5 ± 0.59	20.0–33.3 26.7 ± 0.93	7.45	13.7–27.1 20.5 ± 0.71	12.5–33.3 25.6 ± 1.03	4.08
<i>hCo</i>	5.4–14.5 8.4 ± 0.44	8.3–25.0 14.6 ± 0.84	6.54	5.2–16.6 9.1 ± 0.46	6.6–28.6 16.2 ± 0.89	7.09	5.7–15.6 9.6 ± 0.42	6.5–25.0 16.2 ± 0.93	6.47
<i>ICo</i>	52.5–71.6 63.9 ± 0.89	45.4–66.6 57.4 ± 1.20	4.35	53.7–76.3 63.0 ± 1.13	46.1–75.0 59.1 ± 1.21	2.36	49.6–71.8 59.6 ± 0.91	47.0–68.7 57.4 ± 0.60	2.02

Примечание. *TL* – общая длина, *SL* – стандартная длина, *s* – длина головы, *o* – горизонтальный диаметр глаза, *ao* – длина рыла, *lmx* – длина верхней челюсти; *IP*, *IC* – длина грудного и хвостового плавников; *aA*, *aD* – антеанальное и антедорсальное расстояния; *H* – наибольшая высота тела, *H_A* – высота тела у начала анального плавника; *IA*, *ID* – длина оснований анального и спинного плавников; *hA*, *hD* – наибольшая высота анального и спинного плавников, *cH* – высота головы через затылок, *io* – межглазничное расстояние, *cr-D* – расстояние между передним краем медиальной поры и началом *D*; *hCo*, *ICo* – высота и длина основания межглазничного гребня. Здесь и в табл. 2: над чертой – пределы варьирования признака, под чертой – среднее значение и его ошибка; *t* – критерий Стьюдента, полужирным шрифтом выделены достоверно различимые признаки ($p < 0.05$).

Таблица 2. Меристические признаки бурого морского петушка *Alectrias alectrolophus* из Тауйской губы Охотского моря и Авачинской губы Берингова моря (по 25 экз.)

Признак	Тауйская губа	Авачинская губа	<i>t</i>
<i>D</i>	60–64 61.5 ± 0.30	60–64 61.8 ± 0.23	0.79
<i>A</i>	41–45 43.4 ± 0.19	42–47 43.7 ± 0.30	0.84
<i>P</i>	9–10/9–10 $9.8 \pm 0.01/9.7 \pm 0.08$	9–10/9–10 $9.8 \pm 0.06/9.9 \pm 0.06$	0/2.0
<i>vert.a.</i>	17–19 18.6 ± 0.17	16–19 17.3 ± 0.13	6.07
<i>vert.c.</i>	45–48 46.7 ± 0.18	45–49 47.3 ± 0.20	2.23
<i>vert.</i>	63–67 64.8 ± 0.22	63–67 64.6 ± 0.30	0.54

Примечание. *A*, *D* – число лучей в анальном и спинном плавниках; *P* – число лучей в правом/левом грудных плавниках, *vert.a* – число туловищных позвонков, *vert.c.* – число хвостовых позвонков, *vert.* – общее число позвонков.

шим числом позвонков (*vert.* 63–67 (64.7) против 60–63 (61.9) и 61–65 (63.1)); от *A. gallinus* – меньшей длиной *C* (*IC* 1.6–2.4 (1.9) против 1.5–1.7 (1.6) раза в *s*) и меньшим числом тонких колючек в *D* (7–16 (10.9) против 15–17 (15.8)) (Шейко, 2012).

ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнивая полученные данные с опубликованными ранее (Линдберг, 1938; Колпаков, Мирошник, 2007; Поезжалова-Чегодаева, 2017; Земну-

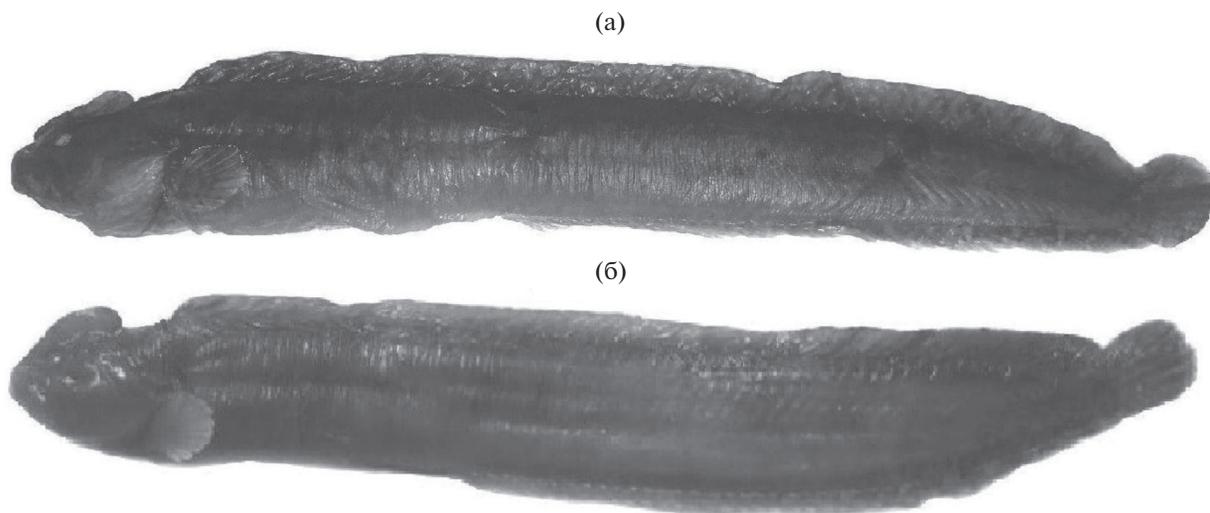


Рис. 2. Бурый морской петушок *Alectrias alectrolophus*: а – самка *TL* 91.2 мм, Таймырская губа Охотского моря; б – самка *TL* 92.0 мм, Авачинская губа Берингова моря.

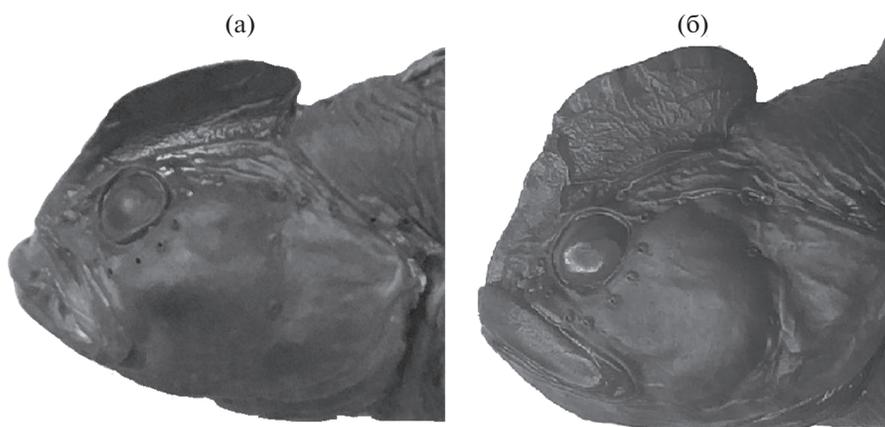


Рис. 3. Форма заглазничного гребня у бурого морского петушка *Alectrias alectrolophus*: а – самец *TL* 109.2 мм, Таймырская губа; б – самец *TL* 102.7 мм, Авачинская губа.

хов, 2018), следует отметить расширение границ предельных значений исследуемых признаков: у петушков из Охотского моря – по минимальным значениям *IC*, *hD*, *hA*, *lmx*, *cH*, *io*, у петушков из Берингова моря – как по минимальным (*H*, *ID*, *hA*, *o*, *lCo*), так и по максимальным значениям (*ao*, *lmx*, *cH*, *lP*, *lC*, *aD*, *ID*, *H*, *hD*, *lA*). В целом степень варьирования значений признаков у камчатских петушков по большинству параметров выше, чем у таймырских.

Рыбы двух выборок хорошо различаются визуально по высоте и форме межглазничного гребня (рис. 2, 3): предельные и средние значения высоты гребня авачинских петушков (рис. 2б, 3б) в два раза больше, чем у таймырских (рис. 2а, 3а). У всех экземпляров из Таймырской губы по всей своей длине гребень приблизительно равной высоты, а его

задняя сторона имеет ровный край. Аналогичная форма гребня отмечена у *A. alectrolophus* из Японского моря (Колпаков, Мирошник, 2007). Петушки из Берингова моря имеют более развитый и длинный, но менее широкий гребень, высота которого сильно увеличивается в районе заглазничной зоны; край гребня имеет округлую форму. Рыбы визуально отличаются также формой заглазничного профиля головы: у таймырских экземпляров он более выпуклый, чем у авачинских.

По данным сравнительного морфологического анализа, выборки *A. alectrolophus* из удалённых районов достоверно различаются по большинству из исследованных признаков. Наибольшие расхождения выявлены по таким пластическим признакам, как *c*, *cH*, *ao*, *o*, *io*, *lmx*, *cr-D*, *hCo*, *lCo*, *lP*, *lC*, *ID*, *aD*, *H*, *H_A*, *hD*; среди меристических – по

vert.a и *vert.c*. Визуально тауйские и авачинские особи хорошо различаются формой и размерами межглазничного гребня и размерами пор сейсмо-сенсорной системы.

В целом полученные данные показали наличие географической изменчивости *A. alectrolophus* из Охотского (и, судя по сходству гребня, возможно, Японского) и Берингова морей. Это можно объяснить несколькими причинами. Для бурого морского петушка (обитателя литорали), как и для большинства представителей семейства Stichaeidae, характерна низкая степень миграционной активности, которая обеспечивает достаточно высокий уровень изоляции популяций. Но наиболее важным фактором, способствующим возникновению морфологических различий, на наш взгляд, может быть адаптация рыб к разным условиям открытой литорали. Тауйская и Авачинская губы значительно различаются по гидрологическим условиям (температуре воды, солёности, наличию различных течений) (Шершенкова, Чернявский, 2006; Потапов, 2014), приспособляясь к которым, петушки эволюционируют в разных направлениях. Например, известно, что особенности формы тела и внешнего строения рыбы зависят от условий обитания (Амосов, 1962). Уменьшение размеров головы и смещение непарных плавников вперёд, которое в нашем исследовании выявлено у тауйских экземпляров, принято рассматривать как адаптацию к увеличению подвижности рыбы или к увеличению скорости течения (Алеев, 1963). В зависимости от температуры воды изменяется число позвонков, что обнаруживается у двух сравниваемых выборок. Подобные изменения связывают с ускорением или замедлением эмбрионального развития, которое также зависит от условий окружающей среды. Кроме того, есть данные о связи меристических признаков с солёностью воды, что отмечено, например, у живородящей бельдюги *Zoarces viviparus* (Schmidt, 1921).

Таким образом, полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что изменчивость бурого морского петушка имеет двоякую природу и обусловлена как прерывистостью ареала, так и адаптацией к обитанию в разных биотопах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алеев Ю.Г. 1963. Функциональные основы внешнего строения рыб. М.: Изд-во АН СССР, 247 с.
- Амосов В.А. 1962. Форма тела как показатель условий жизни: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. Л.: ЛГПИ, 12 с.
- Андряшев А.П. 1954. Рыбы Северных морей СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 566 с.
- Балушкин А.В., Шейко Б.А., Природина В.П. 2012. Каталог фондовой коллекции Зоологического института РАН. Класс костистые рыбы (Osteichthyes). Отряд окунеобразные (Perciformes). Подотряд Zoarcoidei. Семейства Bathymasteridae, Zoarcidae, Cryptacanthodidae, Ptilichthyidae, Zaproridae. Подотряд Icosteoidae. Семейство Icosteidae // Исследования фауны морей. Т. 71 (79). СПб.: ЗИН РАН, 196 с.
- Виноградов К.А. 1949. О сезонных изменениях состава ихтиофауны Авачинской губы (Восточная Камчатка) // Зоол. журн. Т. 28. Вып. 6. С. 573–574.
- Земнухов В.В. 2018. Половой диморфизм бурого морского петушка *Alectrias alectrolophus* (Pallas, 1814) (Pisces: Stichaeidae) // Биология моря. Т. 44. № 1. С. 66–67.
- Колпаков Е.В., Мирошник В.В. 2007. Бурый морской петушок *Alectrias alectrolophus* (Stichaeidae) – новый представитель холоднолюбивой ихтиофауны в водах Северного Приморья // Вопр. ихтиологии. Т. 47. № 2. С. 262–265.
- Лакин Г.Ф. 1990. Биометрия. М.: Высш. шк., 352 с.
- Линдберг Г.У. 1938. О родах и видах рыб сем. Blenniidae (Pisces), близких к роду *Anoplarchus* // Тр. Гидробиол. экспедиции ЗИН АН СССР 1934 г. на Японское море. Вып. 1. С. 499–514.
- Линдберг Г.У., Красюкова З.В. 1975. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей. Ч. 4. Л.: Наука, 463 с.
- Макушок В.М. 1958. Морфологические основы системы стихеевых и близких к ним семейств рыб (Stichaeidae, Bennioidei, Pisces) // Тр. ЗИН АН СССР. Т. 25. С. 3–129.
- Мурашева М.Ю., Токранов А.М. 2017. Половой диморфизм и размерно-половая структура бурого морского петушка *Alectrias alectrolophus* (Stichaeidae) Авачинской губы (Восточная Камчатка) // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Вып. 44. С. 44–49. <https://doi.org/10.15853/2072-8212.2017.44.44-49>
- Поезжалова-Чегодаева Е.А. 2017. Некоторые аспекты морфологии и биологии бурого морского петушка *Alectrias alectrolophus* (Stichaeidae) о. Спaфapьявa, север Охотского моря // Вестн. СВНЦ ДВО РАН. № 3. С. 83–90.
- Поезжалова-Чегодаева Е.А. 2018. Доминирующие виды рыб литоральной зоны Тауйской губы Охотского моря // Матер. Междунар. науч. конф. “Биологические проблемы Севера”. Магадан. С. 460–462.
- Потапов В.В. 2014. Гидрологическая характеристика Авачинской губы // Фундамент. исследования. № 9. Ч. 10. С. 2227–2231.
- Таранец А.Я. 1937. Краткий определитель рыб советского Дальнего Востока и прилежащих вод // Изв. ТИНРО. Т. 11. 200 с.
- Токранов А.М., Мурашева М.Ю. 2016. Размерный состав бурого морского петушка *Alectrias alectrolophus* (Stichaeidae) Авачинской бухты (Восточная Камчатка) // Матер. XVII Междунар. науч. конф. “Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей”. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. С. 252–256.
- Токранов А.М., Мурашева М.Ю. 2018. Ихтиофауна литорали Авачинской губы (юго-восточная Камчатка) // Вопр. ихтиологии. Т. 58. № 4. С. 422–427. <https://doi.org/10.1134/S0042875218040161>
- Федоров В.В., Черешнев И.А., Назаркин М.В. и др. 2003. Каталог морских и пресноводных рыб северной части Охотского моря. Владивосток: Дальнаука, 206 с.

- Чегодаева Е.А. 2005. Новые данные по морфологии и биологии морского петушка *Alectrias alectrolophus* (Stichaeidae) Тауйской губы Охотского моря // Матер. VI науч. конф. "Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей". Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. С. 256–258.
- Черешнев И.А., Волобуев В.В., Хованский И.Е., Шестаков А.В. 2001. Прибрежные рыбы северной части Охотского моря. Владивосток: Дальнаука, 197 с.
- Черешнев И.А., Назаркин М.В., Шестаков А.В. 2003. Новый для фауны России вид морского петушка – *Alectrias mutsuensis* (Stichaeidae) из Тауйской губы (северная часть Охотского моря) // Вопр. ихтиологии. Т. 43. № 6. С. 744–748.
- Шейко Б.А. 2012. *Alectrias markevichi* sp. nov. – новый вид петушков (Perciformes: Stichaeidae: Alectriinae) из сублиторали Японского моря и прилежащих вод // Там же. Т. 52. № 3. С. 295–308.
- Шершенкова С.А., Чернявский В.И. 2006. Гидрологический режим акватории // Ландшафты, климат и природные ресурсы Тауйской губы Охотского моря. Владивосток: Дальнаука. С. 173–191.
- Якубовски М. 1970. Методы выявления и окраски системы каналов боковой линии и костных образований у рыб *in toto* // Зоол. журн. Т. 49. № 9. С. 1398–1402.
- Mecklenburg C.W., Mecklenburg T.A., Thorsteinson L.K. 2002. Fishes of Alaska. Bethesda, Maryland: Amer. Fish. Soc. 1037 p. + 40 pl.
- Schmidt Y. 1921. Racial investigations. 7. Annual fluctuations of racial characters in *Zoarcetes viviparus* L. // Compt. Rend. Trav. Lab. Carlsberg. V. 14. № 15. P. 1–24.