

14. Kelly, C.L. Age estimation, growth, maturity and distribution of the roundnose grenadier from the Rockall Trough / G.L. Kelly, P.L. Connolly, J.J. Bracken // J. Fish. Biol., 50. 1996. – P. 1-17.
15. Koch, H. A contribution on the methods of age determination in Roundnose Grenadier (*Coryphaenoides rupestris* GUNN.) / Koch H. // ICNAF Res.Doc.76/VI/28. – 3 p.
16. Loranc, P. Age Estimation of Roundnose Grenadier (*Coryphaenoides rupestris*), Effect of Uncertainties on Ages / P. Loranc, F. Garren, J. Vigneau // J. Northw. Atlant. Fish. Sci., 31. 2003. – P. 387-399.
17. Savvatimsky, P.I. Studies of the age and growth of roundnose grenadier (*Macrurus rupestris* Gun.) in the North Atlantic 1967-1970 / P.I. Savvatimsky // Redbook ICNAF, 1971 part.III. – P. 125-138.
18. Phieger, Ch.F. Biology of Macrourid fishes / Ch.F. Phieger // Amer.Zool., 11, N3. 1971. – P. 419-423.

УДК 597.58-152.6(261.6)

И.А. Трунов, Ж.А. Фролкина

О ПОПУЛЯЦИОННОЙ СТРУКТУРЕ ЩУКОВИДНОЙ БЕЛОКРОВКИ (*CHAMPSOCERHALUS GUNNARI*) ПОДРАЙОНА ОСТРОВ ЮЖНАЯ ГЕОРГИЯ (АНТАРКТИКА)

Щуковидная белокровка – наиболее многочисленный вид рыб в районе о. Южная Георгия [17-19]. В пределах шельфовых вод о. Южная Георгия и ск. Шаг белокровка распространена очень широко на глубинах от 10 – 15 до 400 – 500 м. Особи всех возрастных групп от личинок и сеголеток до наиболее крупных рыб в возрасте до 14 – 16 лет встречаются в шельфовых водах [6, 9, 14, 15, 20, 21, 23, 25, 27, 29, 31].

Структура населения белокровки у о. Южная Георгия изучена недостаточно. Вопрос о его подразделенности неоднократно обсуждался. Так, К. Кок [38], проведя морфологические исследования рыб из различных участков района, не обнаружил между ними существенных различий. Позже, на XI сессии Комиссии по сохранению морских живых ресурсов Антарктики (АНТКОМ) английскими учеными было сделано неофициальное сообщение о том, что между щуковидной белокровкой ск. Шаг и шельфа Южная Георгия имеются некоторые различия по биохимическим признакам, хотя эти различия и лежат ниже порога достоверности. Результаты генетико-биохимических исследований методом аллозимного электрофореза [20, 21] также не могут трактоваться однозначно: например, по материалам 1990 г. обнаружилось почти реальное генетическое различие между этими двумя группировками белокровки. Однако последующие более подробные исследования, основанные на материалах 1991 г., показали «снижение уровня генетических вариаций между рыбами, выловленными на шельфе острова и в районе ск. Шаг». По мнению К.В. Шуста [15], «на этих участках образуются временные группировки белокровки, которые могут даже переститься в обеих частях подрайона, но генетической изоляции этих группировок скорее всего не существует».

Исследуя репродуктивную биологию группировок щуковидной белокровки районов ск. Шаг и о. Южной Георгии, Е.И. Алексеева и Ф.Е. Алексеев [1] пришли к выводу о самостоятельности этих группировок, изолированных океаническими глубинами и разделяющими их океаническими течениями. Эти исследователи считают, что отсутствие морфометрических и биохимических различий между группировками не может рассматриваться как свидетельство их единства.

Выполненные нами ранее исследования показали существование некоторых различий в экологии группировок белокрытки районов ск. Шаг и Южной Георгии [11 – 13, 25, 26]. Особое внимание было обращено на почти полное отсутствие молоди первого года жизни (менее 11 см) и на ежегодное появление рыб второй возрастной группы в районе ск. Шаг. Для выяснения причин обнаруженных отличий имеет смысл использовать популяционно-морфологический подход, в частности данные морфометрии тела рыб и морфологии их отолитов.

Использованию отолитов рыб, как естественных меток для выявления изменения экологических условий, посвящено значительное количество работ. Для выяснения популяционной структуры брали в основном размерные соотношения (ширина, длина, высота) отолитов, хотя некоторые исследователи применяли и данные по массовым характеристикам [3]. Исследования Э. Эверсона [22] показали существование хорошей зависимости между длиной шуковидной белокрытки и массой отолита. Для наших целей также наиболее пригодным оказалось использование соотношения масса отолита – длина рыбы.

Цель данной работы – описание результатов изучения популяционной структуры белокрытки района о. Южная Георгия.

Материал и методика

В работе использованы биостатистические материалы, собранные в районе о. Южная Георгия в научно-исследовательских и поисковых рейсах АтлантНИРО и Управления «Запрыбпромразведка» (ЗРПР) в 1970 – 1991 гг., а также данные 6 донных и 6 пелагических траловых съемок, выполненных АтлантНИРО в 1984 – 1991 гг. Методика проведения съемок подробно описана ранее [15, 23, 26].

Для морфологических исследований были использованы материалы 73 особей, пойманных в разных участках района в мае – июне 1986 г. Обработку выполняли на свежем материале в морских условиях. Во избежание влияния размерно-возрастных изменений, морфологические исследования проводились на рыбах длиной 22 – 23 см. Измерения выполняли с погрешностью до 0,1 мм. К сожалению, анализ морфологии мелких (до 20 см) и крупных (более 30 см) рыб оказался невозможным, вследствие малого количества обработанных рыб соответствующей длины. Для получения данных по всем длинам рыб использованы материалы по морфологии отолитов. Из всех параметров (длина, ширина, высота и масса отолита) только масса отолита изменялась с увеличением длины рыб наиболее закономерно. Для исследования морфологии отолитов были использованы пробы, собранные в разных участках района в 1983 – 1989 гг.

Признаки и их обозначения, использованные при исследовании, приведены в табл. 1 и на рис. 1.

Таблица 1

Список пластических признаков

A list of plastic characters

Условные обозначения	Признаки
1	2
TL	абсолютная длина тела
SL	стандартная длина тела
C	длина головы (от вершины рыла до конца шипа на operculum)
W _c	ширина головы между предкрышками
H _c	высота головы на вертикали середины глаза

1	2
<i>ao</i>	длина рыла
<i>in</i>	промежуток между носовыми отверстиями
<i>no</i>	промежуток между ноздрей и глазом
<i>o</i>	продольный диаметр орбиты
<i>io</i>	межглазничный промежуток
<i>sorb</i>	подглазничное расстояние (минимальный промежуток между нижним краем орбиты и нижним краем складки кожи, примыкающей к верхней челюсти)
<i>po</i>	заглазничная длина (от заднего края орбиты до конца крышечного шипа)
<i>l_{mx}</i>	длина верхней челюсти
<i>f.br₅</i>	ширина пятой жаберной щели
<i>H_V</i>	наибольшая высота тела (на вертикали основания брюшных плавников)
<i>H_A</i>	высота тела (на вертикали начала основания анального плавника)
<i>Si</i>	промежуток между симфизом нижней челюсти и задним краем межжаберной перепонки
<i>iV</i>	промежуток между задним краем межжаберной перепонки и условной линией, соединяющей основания наружных лучей брюшных плавников
<i>aDl</i>	антедорсальное расстояние
<i>LDl</i>	длина основания первого спинного плавника
<i>hDl</i>	высота первого спинного плавника
<i>aA</i>	антеанальное расстояние
<i>iD</i>	интердорсальное расстояние
<i>aP</i>	антепекторальное расстояние
<i>wP</i>	ширина основания грудного плавника
<i>LP</i>	длина наибольшего луча грудного плавника
<i>aV</i>	антевентральное расстояние (от вершины рыла до основания наружного луча брюшного плавника)
<i>LV</i>	длина брюшного плавника
<i>VP</i>	промежуток между наружными краями оснований передних лучей брюшных плавников
<i>VP</i>	промежуток между вертикалями через основания наружного луча брюшного и последнего луча грудного плавников
<i>VA</i>	вентроанальное расстояние (между основаниями наружного луча брюшного и первого луча анального плавников)
<i>h</i>	высота хвостового стебля
<i>lcd</i>	длина хвостового стебля (промежуток между вертикалями через основание последнего луча анального и средних лучей хвостового плавников)

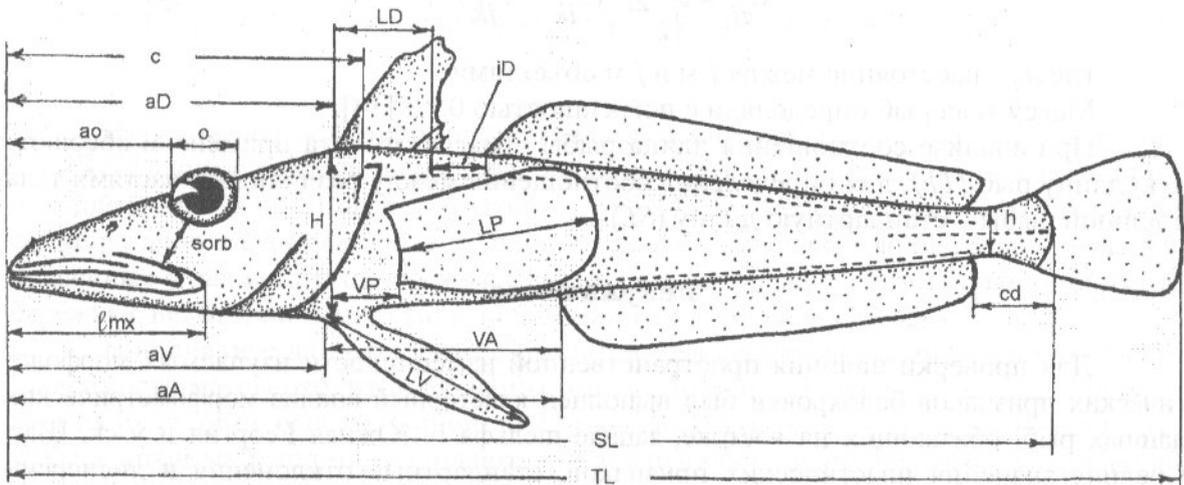


Рис. 1. Схема измерения пластических признаков (оригинальный рисунок Трунова И.А.)

Fig. 1. The scheme of the plastic characters measurement (original drawing by I.A.Trunov)

Для изучения морфологических особенностей белокровки использовались рыбы, выловленные на трех участках, различающихся по океанологическим условиям: 1) восточное побережье о. Южная Георгия (53 – 56°ю.ш., 34 – 36°з.д.); 2) западное побережье о. Южная Георгия (53 – 56°ю.ш., 38 – 40°з.д.); 3) у ск. Шаг (53 – 54°ю.ш., 40 – 43°з.д) (рис. 2).

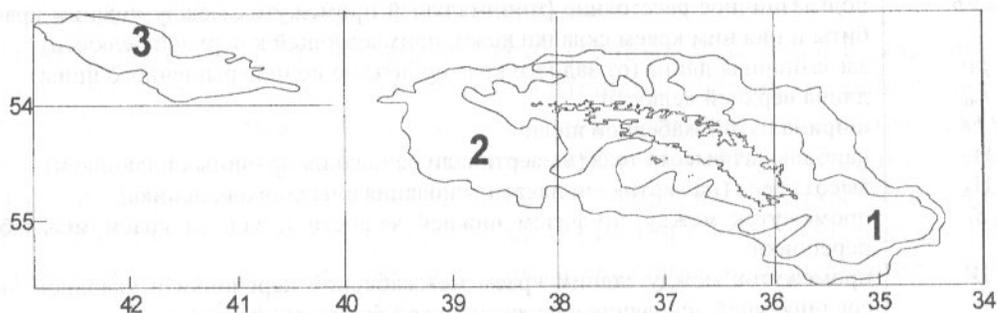


Рис. 2. Схема участков взятия проб для изучения морфологических особенностей шуковидной бело- кровки (1 – восточный, 2 – западный, 3 – ск. Шаг)

Fig. 2. Location of sites to take samples to study morphological characters of *Champscephalus gunnari* (1 – eastern area, 2 – western area, 3 – Shag Rock area)

Обработку данных измерений пластических признаков выполняли вариационно-статистическим методом [2, 8]. Вычисляли средние значения признаков (M), дисперсию (m), среднее квадратическое отклонение (σ). Был также выполнен кластерный анализ всего набора пластических признаков по методу «Joining (tree clustering)» с использованием метода полной связи [2]. Наборы признаков каждой рыбы были пронумерованы и объединены в одну матрицу, причем рыбы с 1 по 24 экз. были пойманы на западном, с 25 по 49 – на восточном участках, а с 50 по 73 – у ск. Шаг. В кластерном анализе использована мера расстояния между объектами – Евклидово расстояние:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^m (x_{ik} - x_{jk})^2},$$

где d_{ij} – расстояние между i -м и j -м объектами.

Массу тела рыб определяли с погрешностью 0,1 г [14].

При анализе соотношения длина рыбы – масса отолита применяли абсолютную длину рыб (TL), для определения соотношения между различными частями тела и длиной рыбы – стандартную длину (SL).

Результаты

Для проверки наличия пространственной изменчивости изучаемых морфологических признаков белокровки был выполнен кластерный анализ морфометрических данных рыб, обитающих на востоке, западе шельфа о. Южная Георгия и у ск. Шаг. Средние значения пластических признаков, стандартные отклонения и дисперсии этих значений приведены в табл. 2. Как видно из таблицы стандартные отклонения и дисперсии преобладающего большинства признаков невелики, что дает нам основание использовать для кластерного анализа весь набор признаков.

Средние значения (M) пластических признаков шуковидной белокровки, стандартные отклонения (σ) и дисперсии (m)
 Mean values (M) for the *Champscephalus gunnari* plastic characters, standard deviations (σ) and dispersions

Параметры	Пластические признаки												
	c	Wc	Hc	in	no	o	io	sobr	po	l mx	Si	iV	Hv
Запад шельфа о. Южная Георгия													
M	30,1	11,1	10,0	6,3	4,0	6,5	6,8	1,5	11,5	13,4	15,5	11,9	13,5
m	0,3	0,5	0,4	0,1	0,3	0,2	0,4	0,2	0,3	0,1	0,3	0,8	0,5
σ	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,6	0,2
Восток шельфа о. Южная Георгия													
M	31,2	11,5	9,9	6,4	3,8	6,9	7,1	1,4	11,7	14,0	16,0	13,0	13,0
m	0,3	0,3	0,3	0,1	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,4	0,7	0,6
σ	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,4	0,4
Ск. Шаг													
M	30,3	11,5	10,1	6,4	4,0	6,8	7,1	1,6	11,6	13,6	15,3	13,1	14,4
m	0,5	0,4	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,1	0,4	0,3	0,8	0,5	0,7
σ	0,2	0,2	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,7	0,3	0,5

Параметры	Пластические признаки																	
	H _A	aD1	LD1	hD1	iD	aP	wp	LP	aV	LV	VV	VP	VA	h	lcd	aA	f.br.5	ao
Запад шельфа о. Южная Георгия																		
M	13,2	28,3	10,7	14,0	3,0	32,9	7,7	20,4	26,7	17,6	8,0	8,2	20,8	4,4	9,7	47,1	4,5	12,2
m	0,3	0,5	0,4	0,8	0,1	0,4	0,0	0,4	0,2	0,6	0,2	0,4	0,7	0,3	0,2	1,1	0,2	0,1
σ	0,1	0,3	0,2	0,6	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,4	0,0	0,2	0,5	0,1	0,0	1,2	0,0	0,0
Восток шельфа о. Южная Георгия																		
M	13,1	29,4	10,1	12,8	3,2	34,6	7,9	20,4	28,3	17,7	8,0	8,3	21,4	4,3	9,2	48,7	4,5	13,1
m	0,6	0,4	0,8	0,4	0,3	0,4	0,2	0,3	0,4	0,7	0,4	0,4	1,0	0,2	0,3	0,7	0,3	0,4
σ	0,3	0,1	0,7	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	0,5	0,2	0,1	1,0	0,0	0,1	0,5	0,1	0,2
Ск. Шаг																		
M	14,4	28,7	11,0	12,5	3,2	33,0	7,9	20,2	28,2	18,4	7,9	7,9	21,9	4,4	9,6	48,4	4,7	12,7
m	0,6	0,5	0,2	1,0	0,2	0,8	0,2	0,4	0,6	0,4	0,2	0,3	0,6	0,1	0,6	1,1	0,3	0,2
σ	0,3	0,2	0,1	0,9	0,1	0,6	0,0	0,2	0,3	0,2	0,0	0,1	0,3	0,0	0,3	1,1	0,1	0,1

В результате кластерного анализа пластических признаков рыб из разных участков, данные разделились на два больших класса, в один из которых попали рыбы, пойманные у ск. Шаг, а в другой – у о. Южная Георгия (рис. 3). Второй класс также разделился на два более мелких. В первый подкласс вошли только рыбы, выловленные у западного побережья, а во втором преобладали рыбы с восточного побережья с некоторой примесью рыб, пойманных у западного берега.

При анализе данных о массе отолитов белокровки выявлено, что ход кривых зависимости массы отолитов от длины рыб, пойманных на разных участках, показывает их сходство у особей длиной до 22 см с запада острова и ск. Шаг. Вместе с тем у более крупных рыб они различаются, и эти отличия увеличиваются с увеличением размеров тела рыб. У особей с восточного и западного участков побережья острова расхождение кривых отмечено у мелких (до 22 см) и у крупных рыб (более 32 см) при их сходстве у среднеразмерных особей (23 – 32 см).

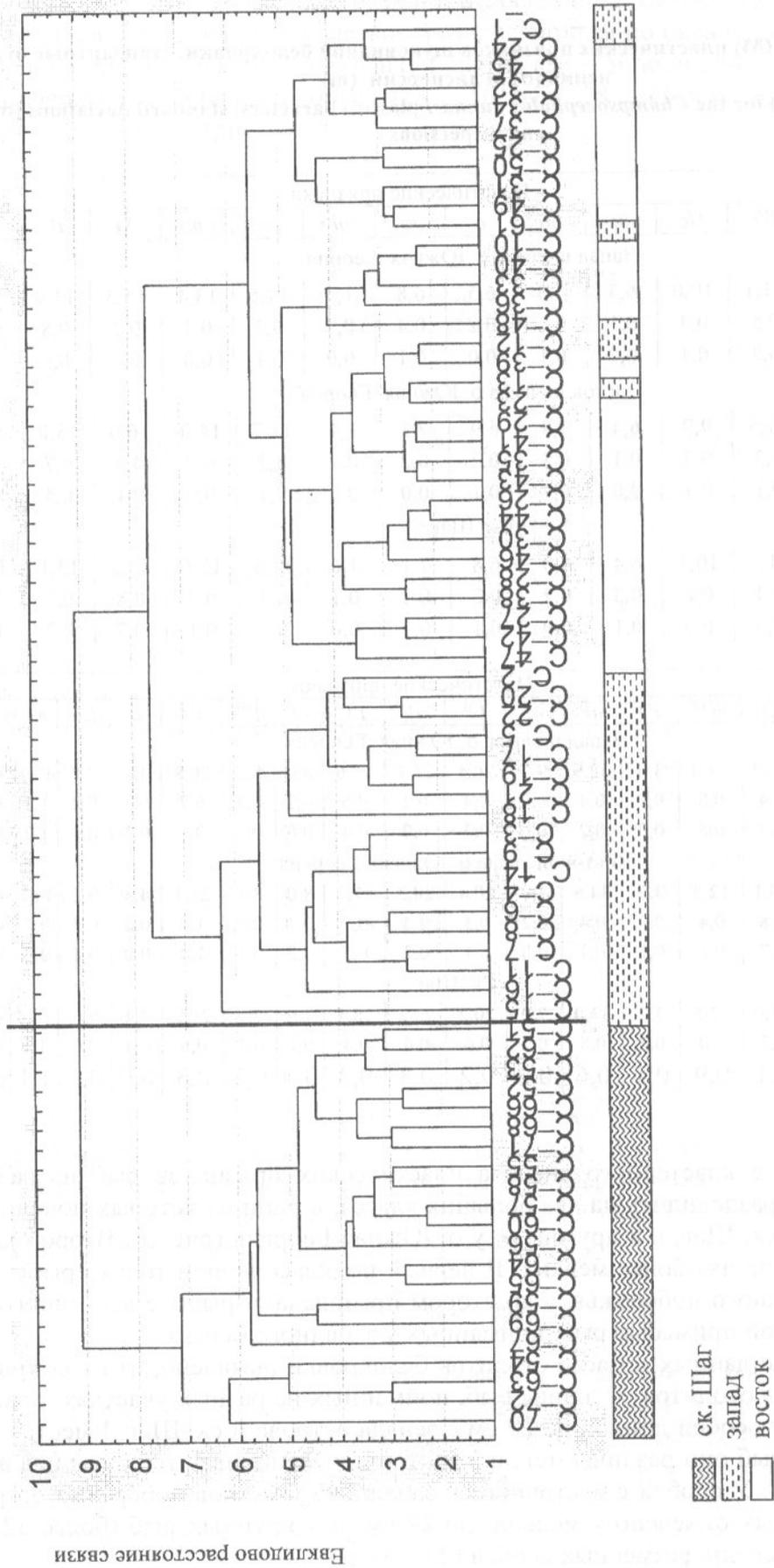


Рис. 3. Дерево диаграмм морфометрических признаков шкувидной белокровки, выловленной на разных участках

Fig. 3. A diagram tree for *Champsocephalus gunnari* morphometric characters caught in different areas

Кластерный анализ был выполнен по данным о массе отолигов трех различных групп рыб: мелкие (менее 22 см), среднеразмерные (23 – 32 см) и крупные (более 32 см), обитающих на трех изученных участках ареала (рис. 4). Выявлено сходство исследуемого параметра у мелких рыб с участка у ск. Шаг и с западного побережья острова, и их отличие от рыб с восточного побережья. Среди среднеразмерных и крупных особей рыбы из района ск. Шаг выделяются в отдельный класс, а с западного и восточного побережий – объединяются в один класс. Кроме того, если Евклидово расстояние между классами для рыб среднего размера со ск. Шаг и с острова равно около 4,5 ед., то для крупных особей – более 6,5.

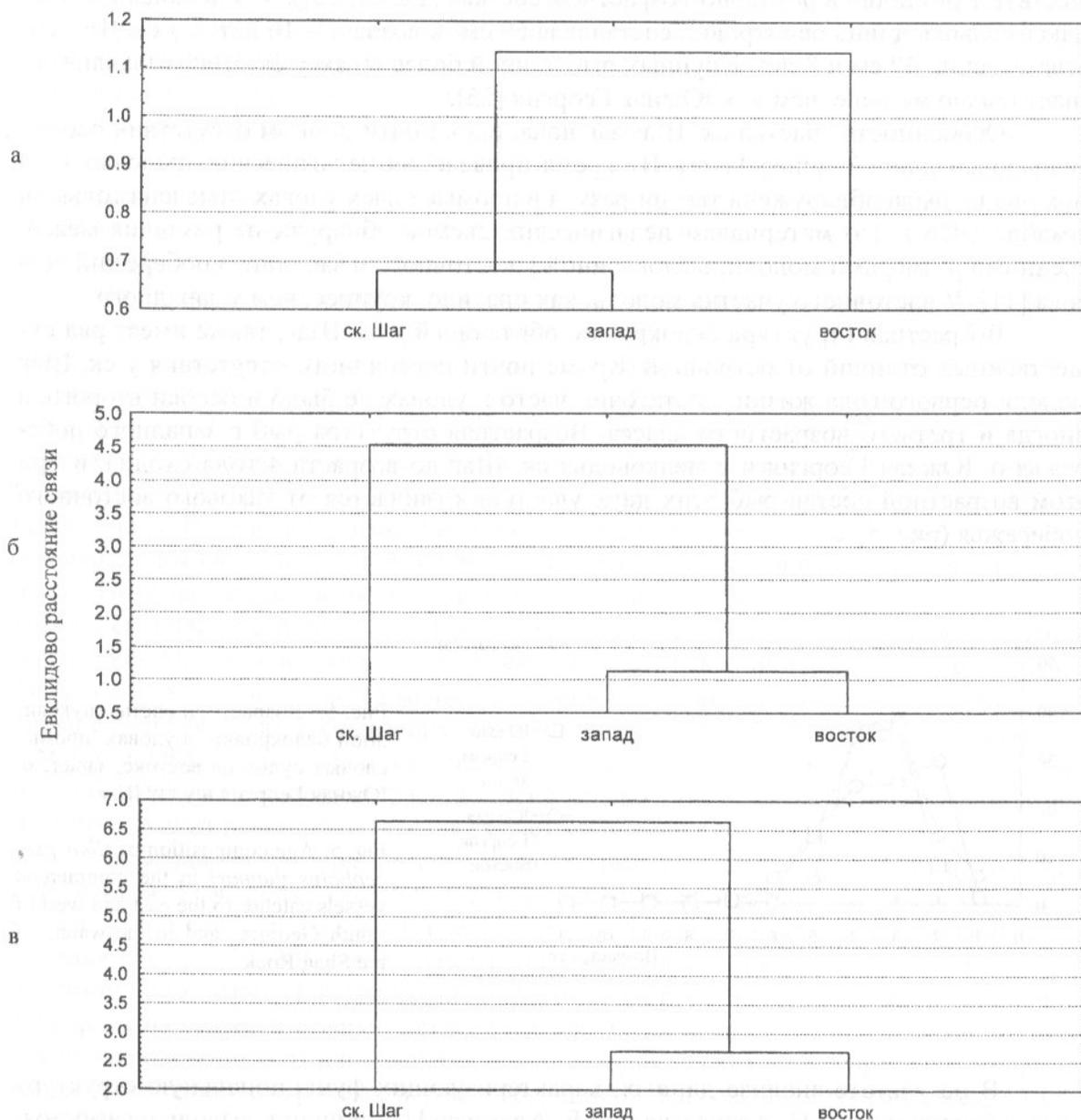


Рис. 4. Дерево диаграмм для сравнения зависимости между массой отолигов и длиной рыбы (а – рыбы длиной до 20 см; б – рыбы длиной 21 – 30 см; в – рыбы длиной более 30 см)

Fig. 4. A diagram tree to compare relationship between otolith weight and fish length (а – up to 20 cm long individuals; б – 21 – 30 cm long individuals; в – > 30 cm long individuals)

Обсуждение

При изучении популяционной структуры животных важны не только морфологические и генетико-биохимические данные, но и такие эколого-популяционные параметры, как пространственные особенности среды обитания с поиском возможных изоляционных барьеров, функциональная структура ареала, размерно-возрастной состав, длительность жизни, размеры созревания и т.д. При исследовании этих аспектов биологии шуковидной белокровки района о. Южная Георгия [11 – 13, 24 – 26], были обнаружены некоторые отличия между рыбами, обитающими в разных участках района. Так, у белокровки, обитающей у ск. Шаг и у о. Южная Георгия, существуют различия в размерно-возрастном составе [12, 25, 26]). У о. Южная Георгия максимальная длина белокровки составляла 69 см и возраст – 16 лет, а у ск. Шаг соответственно 47 см и 8 лет. Крупных рыб длиной более 40 см у ск. Шаг вылавливали значительно меньше, чем у о. Южная Георгия [25].

Особенность участка ск. Шаг заключается в почти полном отсутствии особей белокровки длиной менее 11 см. Во время проведения пелагических траловых съемок она не была обнаружена там ни разу, а в промысловых уловах отмечена только в декабре 1986 г. По материалам пелагических съемок обнаружены различия между средними размерами молоди, выловленной у восточного и западного побережий острова [11]. У восточного участка молодь, как правило, крупнее, чем у западного.

Возрастная структура белокровки, обитающей у ск. Шаг, также имеет ряд существенных отличий от островной. Кроме почти постоянного отсутствия у ск. Шаг молоди первого года жизни, достаточно часто в уловах не было и особей второго, а иногда и третьего возрастного класса. Возрастная структура рыб с западного побережья о. Южная Георгия и с мелководья ск. Шаг до возраста 4 года сходна, и при этом возрастной состав рыб этих двух участков отличается от такового восточного побережья (рис. 5).

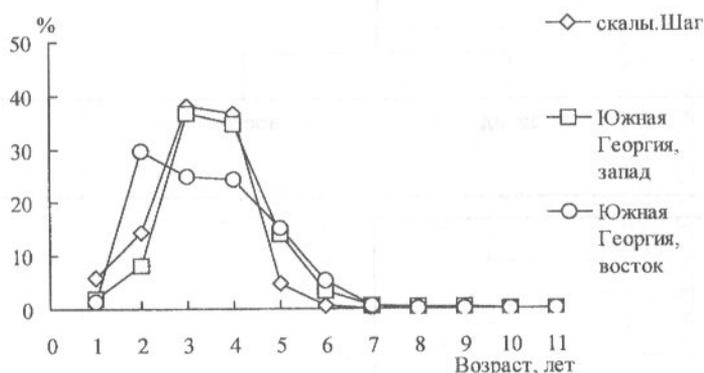


Рис. 5. Возрастной состав шуковидной белокровки в уловах промысловых судов на востоке, западе о. Южная Георгия и у ск. Шаг

Fig. 5. Age composition of *Champsocephalus gunnari* in the commercial vessels catches to the east and west of South Georgia and in the waters of the Shag Rock

В результате анализа данных, характеризующих функциональную структуру ареала белокровки, Е.И. Алексеева и Ф.Е. Алексеев [1] пришли к выводу о самостоятельности группировок о. Южная Георгия и ск. Шаг. Свой вывод они обосновывают наличием у ск. Шаг всего набора онтогенетических стадий – от предличинок до впервые и повторно нерестящихся рыб, а также географической изоляцией этих участков. Данные о встречаемости предличинок шуковидной белокровки были взяты из работы Ефременко [4]. Судя по материалам, изложенным в указанной статье, *S. gunnari* на этой стадии развития была поймана вместе с предличинками крокодиловой

белокровки (*Chaenocephalus aceratus*). Однако во взрослом состоянии у ск. Шаг *C. aceratus* встречается крайне редко, а нерестящиеся особи этого вида здесь до сих пор не обнаружены. Можно предположить, что эти находки в преобладающем большинстве – результат пассивного переноса личинок рыб обоих видов от о. Южная Георгия к ск. Шаг. Так, по мнению Шуста [14], «генетической изоляции этих группировок у такого активного мигранта, как щуковидная белокровка, скорее всего не существует». В то же время в некоторые годы у ск. Шаг были отмечены нерестящиеся особи. Это дает основание предположить наличие некоторого количества рыб, выключившихся и на этом участке.

Учитывая приведенные выше факты, необходимо прояснить ситуацию с популяционной структурой белокровки района о. Южная Георгия. Для этого сначала следует обратиться к истории рыбопромыслового освоения района. В первые годы промысла (1969 – 1970), когда численность мраморной нототении (*Notothenia rossii marmorata*) была очень высокой, между щуковидной белокровкой и мраморной нототенией существовала конкуренция и отношения хищника – жертвы: общие нерестилища, хищничество мраморной нототении (питание икрой и молодь белокровки), сходство пищевого спектра и т.д. Высокая естественная смертность молоди белокровки у острова привела к необходимости поиска рыбой участков обитания, изолированных от скоплений мраморной нототении. Вследствие этого основная масса *C. gunnari* обитала в основном на мелководье у ск. Шаг, где нототения не встречается. Так, в 1970 г. у ск. Шаг было поймано около 10 тыс.т белокровки. При этом репродуктивная часть ареала оставалась у острова, где в этот период половозрелых особей ловили в незначительных количествах. Резкое снижение численности мраморной нототении (в 1969-1971 гг. было выловлено ее около 500 тыс.т) привело, во-первых, к уменьшению ее отрицательного воздействия на результативность нереста белокровки и, во-вторых, к появлению «свободных» пищевых ресурсов на акватории острова [10]. Вследствие этого у Южной Георгии произошло увеличение запаса белокровки, которая начала постепенно осваивать освободившиеся нагульные площади. Исчезла необходимость в расширении нагульных площадей за счет мелководья у ск. Шаг, что привело к уменьшению ее численности в этом районе. Поэтому длительное время белокровка на этом участке плотных скоплений не образовывала. Только с 1983 г., после достижения ею очень высокой численности у острова, она вновь в значительных количествах распространилась и у ск. Шаг. Все это говорит о том, что шельф острова является основой ареала. Таким образом, при низкой численности белокровка в основном распределена только у острова, а с возрастанием ее запаса происходит расширение ареала за счет мелководья у ск. Шаг.

Далее рассмотрим различия в биологии рыб, обитающих у ск. Шаг и у о. Южная Георгия. У острова существует два основных нерестилища – в фиордах у северного и северо-восточного побережья и в открытой части шельфа у юго-западного побережья [11, 12, 24, 30]. Нерестовых особей отмечали также и на других участках, например, у ск. Шаг. Первым по значимости является нерестилище, расположенное в фиордах на севере и северо-востоке острова. Здесь нерестится не только щуковидная белокровка, но и другие рыбы, в т.ч. мраморная нототения, нерестовый период которой совпадает со сроками нереста белокровки. На северо-восточном участке нерест белокровки начинается раньше, выклев личинок происходит в более ранние сроки и обеспеченность пищей лучше, чем на юго-западе. Поэтому молодь первого года жизни на востоке, как правило, крупнее [12]. Рыбы западной и восточной группировок обитают изолированно друг от друга до возраста два года [11, 12, 26]. В связи с различиями в океанологических условиях на этих участках [5] темп роста рыб несколько отличается.

У ск. Шаг, несмотря на наличие в некоторые годы (хотя и довольно редко) нерестовых особей, собственная молодь встречается очень редко, что, вероятнее всего, связано с выносом личинок с этого участка.

Ход кривых зависимости массы отолитов от длины рыб, пойманных на разных участках, показывает их сходство у особей длиной до 22 см с западного побережья острова и ск. Шаг и отличие у более крупных рыб. У особей с восточного и западного побережий расхождение кривых отмечено у мелких рыб (до 22 см) и у крупных (более 32 см) при сходстве у среднеразмерных особей (23 – 32 см).

На основании результатов кластерного анализа данных как по морфологии отолитов, так и по пластическим признакам тела рыб выявлено, что у белокровки длиной до 22 см имеется сходство между западной группировкой острова и ск. Шаг и отличие между этими двумя и восточной. У более крупных рыб появляется сходство между восточной и западной группировками и отличие между ними и группировкой ск. Шаг. И эти различия увеличиваются с увеличением длины рыб.

Все приведенные факты говорят о высокой вероятности того, что преобладающее число особей белокровки ск. Шаг имеют общее происхождение с западной группировкой и, что вероятнее всего, она мигрирует от острова к ск. Шаг на втором – третьем году жизни при длине 22 – 23 см. Некоторые различия между данными по отолитам рыб, обитающих у восточного и западного побережий острова, до их длины 22 – 23 см (возраст 2 – 3 года) объясняются разными условиями обитания молоди на двух участках. Представители урожайных поколений, по-видимому, мигрируют к ск. Шаг на втором году жизни. Однако обычно это происходит на третьем году. Рыбы, достигая длины 40 – 43 см, либо гибнут, либо возвращаются к острову. Последнее представляется все же менее вероятным. Заметим, что отсутствие крупных особей у ск. Шаг было отмечено не только в период интенсивного промысла, но и в последующий период после окончания запрета на промысел с 1991 по 1999 г.

Таким образом, на основе полученных результатов можно сформулировать рабочую гипотезу. Ее суть в том, что население шуковидной белокровки в районе острова Южная Георгия – ск. Шаг представляет собой единую популяцию. Основа ее ареала, включая репродуктивную часть, находится у о. Южной Георгия, а мелководье ск. Шаг является в основном зоной нагула.

Благодарности

Авторы выражают благодарность сотрудникам АтлантНИРО Г.П. Захарову, В.А. Хвичии, В.П. Шопову, В.В. Константинову за качественный сбор биологического материала, К.Е. Шульговскому и М.М. Дубицуку за методическую помощь.

Список использованной литературы

1. Алексеева, Е.И. Репродуктивная биология шуковидной белокровки *Champscephalus gunnari* из районов острова Южная Георгия и скал Шаг / Е.И. Алексеева, Ф.Е. Алексеев // Вопр. ихтиологии. – 1997. – Т. 37, вып. 3. – С. 385-392.
2. Боровиков, В.П. Программа STATISTICA для студентов и инженеров / В.П. Боровиков. – 2-е изд. – М.: Компьютре-Пресс. – 2001. – С. 183-200.
3. Доманевский, Л.Н. Морфоэкологическая характеристика западноафриканской ставриды *Trachurus trecae* Центрально-Восточной Атлантики / Л.Н. Доманевский, А.И. Галлактионова // Вопр. ихтиологии. – 1989. – Т.29, вып.2. – С. 209-216.
4. Ефременко, В.Н. Описание личинок шести видов семейства Chaenichthyidae из моря Скотия / В.Н. Ефременко // Вопр. ихтиологии. – 1979. – Т. 19, вып. 3. – С. 458-469.

5. Ковалев, А.Д. Физико-географическая характеристика подрайона / А.Д. Ковалев // Промысловое описание подрайона Остров Южная Георгия (Атлантический сектор Антарктики). – М., 1991. – С. 9-23.
6. Любимова, Т.Г. Основные черты биологии трех видов рыб семейства *Channichthyidae* моря Скотия / Т.Г. Любимова // Эколого-биологическая характеристика массовых промысловых видов антарктических и нотальных рыб. – М., 1980. – С. 14-19.
7. Методические указания по сбору и первичной обработке ихтиологических материалов в водах Антарктики / ВНИРО – АтлантНИРО. – М., 1983. – 53 с.
8. Многомерный статистический анализ в экономике / Л.А. Сошникова, В.Н. Тамашевич, Г. Уебе, М. Шеффер. – М.: Изд-во ЮНИТИ, 1999. – С. 468-506.
9. Трунов, И.А. К вопросу о вертикальном распределении шуковидной белокровки *Champscephalus gunnari* и нототениопса Ларсена *Nototheniops larseni* на шельфе острова Южная Георгия (Антарктика) / И.А. Трунов, Ж.А.Фролкина, М.П.Константинова // Вопр. ихтиологии. – 2000. – Т. 40, № 2. – С. 187-192
10. Фролкина, Ж.А. Динамика ихтиоцена шельфа острова Южная Георгия / Ж.А.Фролкина // Сырьевые рыбохозяйственные исследования в Атлантическом океане и южной части Тихого океана: сб. науч. тр. /Атлант. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. – Калининград, 1993. – С. 138-153.
11. Фролкина, Ж.А. Экология и возможности промыслового использования шуковидной белокровки (*Champscephalus gunnari* Channichthyidae) подрайона Остров Южная Георгия: автореф. дис. ... канд. биол. наук. / Фролкина Жанна Афанасьевна. – Калининград, 2002. – 23 с.
12. Фролкина, Ж.А. Пространственное распределение шуковидной белокровки *Champscephalus gunnari* (Channichthyidae) в районе острова Южная Георгия на разных этапах жизненного цикла // Вопр. ихтиологии. – 2003. – Т. 43, № 1. – С. 96-105.
13. Фролкина, Ж.А. Особенности распределения и биологии шуковидной белокровки *Champscephalus gunnari* (Channichthyidae) в районе острова Южная Георгия в разные сезоны года / Ж.А. Фролкина // Вопр. ихтиологии. – 2004. – Т. 44, № 5. – С. 645-655.
14. Шуст, К.В. Распределение и основные черты биологии массовых нототениоидных рыб Антарктики / К.В. Шуст // Биологические ресурсы Арктики и Антарктики. – М., 1987. – С. 296-319.
15. Шуст, К.В. Рыбы и рыбные ресурсы Антарктики / К.В. Шуст. – М.: Изд-во ВНИРО, 1998. – 161 с.
16. Boronin, V.A., Distribution and relative abundance of juvenile icefish (*Champscephalus gunnari*) from a trawl survey of the South Georgia shelf in June-July 1985/ G.P. Zakharov, V.P. Shopov // SC-CAMLR Select. Sci.- Pap. 1986. – P. 55-63.
17. CCAMLR-SB/90/1. Statistical Bulletin of the CCAMLR / Tas., Australia: Hobart. – 1990. – V.1. – 61 p.
18. CCAMLR-SB/91/3. Statistical Bulletin of the CCAMLR / Tas., Australia: Hobart. – 1991. – V.3. – 119 p.
19. CCAMLR-SB/95/7. 1995. Statistical Bulletin of the CCAMLR // Tas., Australia: Hobart. – V.7. – 107 p.
20. Carvalho, G.R. Lloyd-Evans. Pilot study on electrophoretic variation and stock structure in the mackerel Icefish, *Champscephalus gunnari*, South Georgia water / Carvalho, G.R. Lloyd-Evans / G.R. Carvalho, Lloyd-Evans // CCAMLR-WG-FSA-90/10. – 1990. – 56 p.
21. Carvalho, G.R. Warren, Genetic population structure of the mackerel icefish, *Champscephalus gunnari*, in Antarctic water / Carvalho, G.R. Warren, // CCAMLR-WG-FSA-91/22. – 1991. – 46 p.
22. Everson, I. Otolith and body size relationship in the mackerel icefish (*Champscephalus gunnari*) / I. B. Everson, B. Bendall, A. Murray. // CCAMLR Science, 1999. – Australia. – Vol.6. – P. 117-124.
23. Frolkina, Zh.A. Methods of age determination for mackerel icefish (*Champscephalus gunnari* Lönnberg 1905) from the South Georgia island shelf/ Zh.A. Frolkina // SC-CAMLR Select. Sci. Pap. – 1990. – P. 37-49.

24. Frolkina, Zh.A. Distribution and some biological features of mackerel icefish (*Champsocephalus gunnari*) at different life cycle stages in the South Georgia subarea / Zh.A. Frolkina // CCAMLR. – Document WG-FSA-99-65. – 1999. – 55 p.
25. Frolkina, Zh.A. Age-length composition of mackerel icefish (*Champsocephalus gunnari*, Perciformes, Notothenioidei, Channichthyidae) from different part of the South Georgia shelf / Zh.A. Frolkina // CCAMLR Science. – 2001. – V.8. – P. 133-146.
26. Frolkina, Zh.A. Distribution and some biological features of icefish (*Champsocephalus gunnari*) at different life cycle stages in the South Georgia subarea / Zh.A. Frolkina // CCAMLR Sci. – 2002. – V. 8. – P. 49-70.
27. Frolkina, G.A. Composition and characteristics of ichthyofauna in pelagic waters of South Georgia (Subarea 48.3) / G.A.Frolkina, M.P.Konstantinova, I.A. Trunov // CCAMLR Science. – 1998. – V.5. – P. 125-164.
28. Kock, K.H. Fischereibiologische Untersuchungen an drei antarktischen Fischarten: *Champsocephalus gunnari* Lönnberg, 1905, *Chaenocephalus aceratus* Lönnberg, 1906 und *Pseudochaenichthys georgianus* Norman, 1937 (Notothenioidei, Channichthyidae) / K.H. Kock // Mitt. Inst. Seefisch. – 1981. – № 32. – 228 p.
29. Kock, K.H. Antarctic fish and fisheries / K.H. Kock // Cambridge University Press. – 1992. – 359 p.
30. North, A.W. Distribution of fish larvae at South Georgia: horizontal, vertical and temporal distribution and early life history relevant to monitoring year - class strength and recruitment / North A.W. // CCAMLR – WG-FSA-87/16. – 1987. – P.105
31. Olsen, S. A contribution to the systematics and biology of chaenichthyid fishes from South Georgia / S. Olsen // Nytt. mag. zool. – 1955. – V. 3. – P. 77-93.

УДК 597.58-19(261.6)

Ж.А. Фролкина

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СКОПЛЕНИЙ ЩУКОВИДНОЙ БЕЛОКРОВКИ (*CHAMPSOCEPHALUS GUNNARI*) В ПОДРАЙОНЕ ОСТРОВ ЮЖНАЯ ГЕОРГИЯ В ЛЕТНЕ-ОСЕННИЙ ПЕРИОД 1974 – 2002 ГОДОВ ПО ДАННЫМ ДОННЫХ ТРАЛОВЫХ СЪЕМОК

Щуковидная белокровка (*Champsocephalus gunnari*) – важный объект тралового промысла в антарктических водах с основным промысловым районом у побережья о. Южная Георгия. Кроме того, белокровка является одним из массовых потребителей антарктического криля и потому является объектом пристального внимания Рабочей группы по экосистемному мониторингу Комиссии по сохранению морских живых ресурсов Антарктики (АНТКОМ) [19 – 21].

Вопрос о методических подходах к оценке биомассы белокровки района о. Южная Георгия – один из важнейших и дискуссионных в исследованиях ее промысловой биологии. Он постоянно возникает на совещаниях Рабочей группы по оценке запасов рыб АНТКОМ. Традиционно биомассу белокровки оценивали по результатам донных траловых съемок [27]. У о. Южная Георгия эти учетные съемки в основном выполнялись в летне-осенний период. Однако наши исследования [24] показали, что в течение года вертикальное и горизонтальное распределение белокровки меняется. Особенно значительны эти изменения в нагульный период (в конце весны – начале осени), когда распределение рыбы зависит от локализации плотных скоплений кормовых организмов.

В связи с этим цель данного сообщения – описать особенности распределения рыбы в зависимости от океанологических условий в нагульный и преднерестовый периоды.