

УДК 597.58.591.5

СЕЗОННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И РАЗМЕРНЫЙ СОСТАВ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ШЛЕМОНОСЦА *GYMNOCANTHUS HERZENSTEINI* (COTTIDAE) У МАТЕРИКОВОГО ПОБЕРЕЖЬЯ РОССИЙСКИХ ВОД ЯПОНСКОГО МОРЯ

© 2022 г. В. В. Панченко¹, *, А. Н. Вдовин², Л. Л. Панченко³

¹Национальный научный центр морской биологии Дальневосточного
отделения РАН – ННЦМБ ДВО РАН, Владивосток, Россия

²Тихоокеанский филиал Всероссийского научно-исследовательского института
рыбного хозяйства и океанографии – ТИНРО, Владивосток, Россия

³Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Владивосток, Россия

*E-mail: vlad-panch@yandex.ru

Поступила в редакцию 08.07.2021 г.

После доработки 02.08.2021 г.

Принята к публикации 02.08.2021 г.

У материкового побережья российских вод Японского моря дальневосточный шлемоносец *Gymnocanthus herzensteini* встречается на глубинах от 10 до 424 м при температуре от -0.7 до $+17^{\circ}\text{C}$. Основные скопления в течение всего года формируются в южной части района. В материковые воды Татарского пролива не заходит выше $48^{\circ}40'$ с.ш. Пограничную с водами пролива область населяют в основном взрослые рыбы и в большей степени в холодный период года, чем в тёплый. Сезонные миграции имеют преимущественно батиметрический характер. Молодь во все сезоны придерживается шельфовой зоны, являясь более эвритермной, чем взрослые особи. По мере роста дальневосточный шлемоносец становится более стенотермным и эврибатным.

Ключевые слова: дальневосточный шлемоносец *Gymnocanthus herzensteini*, распределение, плотность, миграции, температура, глубина, размеры, Японское море.

DOI: 10.31857/S0042875222040245

Шлемоносные бычки рода *Gymnocanthus* – массовые представители семейства рогатковые (Cottidae), являющиеся в дальневосточных морях перспективными объектами промысла (Борец, 1997; Матвеев, Терентьев, 2016; Датский, 2017; Токранов, 2017). Дальневосточный шлемоносец *G. herzensteini* – низкобореальный приазиатский вид, обитает в Японском море, в южной части Охотского моря, по тихоокеанскому побережью Японии и Курильских о-вов (Линдберг, Красюкова, 1987; Amaoka et al., 1995; Новиков и др., 2002; Соколовский и др., 2007; Парин и др., 2014).

На большей части ареала целенаправленных исследований распределения дальневосточного шлемоносца не проводили. Некоторые результаты анализа распределения рогатковых в отдельные сезоны, затрагивающие и этот вид, представлены для центрального и южного районов российских материковых вод Японского моря (Калчугин, 1998; Панченко, Зуенко, 2009). Закономерности сезонного распределения дальневосточного шлемоносца (без учёта зимнего периода) рассмотрены лишь для

относительно небольшого района – зал. Петра Великого (Панченко, Антоненко, 2004), занимающего ~ 15% площади материковой части российских вод Японского моря.

Цель работы – провести анализ закономерностей сезонного батиметрического и пространственного распределения дальневосточного шлемоносца на разных стадиях онтогенеза в материковой части российских вод Японского моря.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В работе использованы материалы выполненных ТИНРО в марте–январе 1983–2017 гг. донных траловых съёмок и контрольных тралений, которые охватывают практически всю акваторию российских материковых вод Японского моря: от её южной границы – устья р. Туманная до северной оконечности Татарского пролива – м. Южный (рис. 1). Проанализированы данные 8670 тралений на шельфе и материковом склоне на глубинах 2–935 м. Как показал анализ материала, севернее $48^{\circ}40'$ с.ш.

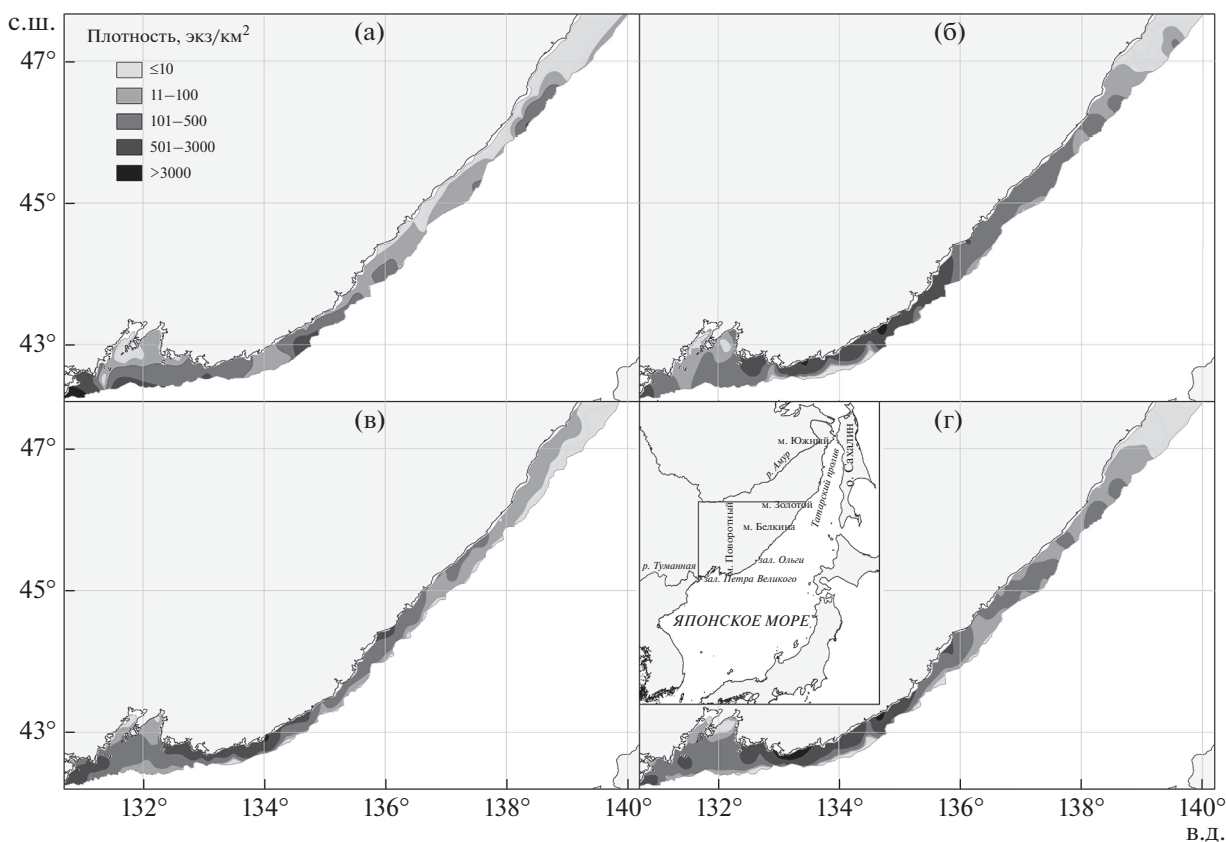


Рис. 1. Сезонное распределение дальневосточного шлемоносца *Gymnocanthus herzensteini* на акватории северо-западной части Японского моря: а – зима, б – весна, в – лето, г – осень.

дальневосточный шлемоносец в уловах не встречался. В связи с этим указанный участок был исключён из дальнейшего анализа. Южнее, в районе обитания исследуемого вида, проведено 8063 тралений, из них 3716 сопровождали измерением придонной температуры воды. Размерный состав дальневосточного шлемоносца в уловах в разные сезоны по диапазонам глубин охарактеризован по результатам промеров длины по Смитту (FL) 41468 экз. (таблица).

Траления выполняли донными тралами с мягким грунтопом разных конструкций со скоростью 1.8–3.5 (в среднем 2.6) узлов. Для получения сравнимых результатов уловы в каждом трале пересчитывали на плотность по формуле: $P = B/S$, где P – плотность (удельная численность), экз/км²; B – улов, экз.; S – площадь траления, км²; коэффициенты уловистости при пересчёте не вводили.

При анализе сезонного распределения за основу принята классификация гидрологических сезонов Зуенко (1994), согласно которой зимний период включает январь–февраль, весенний – март–апрель, летний – июнь–сентябрь, осенний – ноябрь–декабрь; май является пере-

ходным месяцем между весенним и летним сезонами, октябрь – между летним и осенним. Однако, по нашим данным, в марте дальневосточный шлемоносец ещё не покидает места зимовки, а в декабре его распределение бывает сходным с осенним лишь в начальный период. Это вполне закономерно, так как в декабре деятельный слой Японского моря уже охлаждён до близких к зимним месяцам значений, а максимальное его охлаждение происходит, как правило, в феврале–марте (Лучин, 2007). В итоге мы приняли следующую хронологию сезонной ритмики распределения дальневосточного шлемоносца: зима – II декада декабря–март, весна – апрель–май, лето – июнь–сентябрь, осень – октябрь–ноябрь и I декада декабря.

Анализ пространственного распределения выполнен с использованием программного пакета Surfer.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В северо-западной части Японского моря дальневосточный шлемоносец отнесён к группировке сублиторально-элиторальных видов, представите-

Число изученных особей дальневосточного шлемоносца *Gymnocanthus herzensteini*, собранных в северо-западной части Японского моря в районе обитания вида в разные сезоны 1983–2017 гг.

Глубины, м	Зима			Весна			Лето			Осень		
	<i>N</i>	<i>N_г</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>N_г</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>N_г</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>N_г</i>	<i>n</i>
<10	2			4			343	33		77		
10–20	7			30	12	14	737	91	154	130	16	4
21–40	9	9	15	247	213	3908	1288	260	3494	166	51	950
41–60	16	15	14	155	133	4598	807	207	7584	104	43	1187
61–80	12	12	23	165	139	2543	789	289	5441	94	44	995
81–100	20	20		122	109	1863	308	105	1240	47	21	350
101–150	8	8	1	201	176	3041	287	147	606	50	32	294
151–200	11	11	17	116	89	853	72	60	47	41	30	89
201–250	17	16	147	160	137	1219	117	86	10	48	32	127
251–350	43	40	92	190	158	331	126	88	3	76	58	141
351–450	29	29	26	129	117	24	81	55		46	39	23
>450	67	65		306	272		103	96		60	53	
Всего	241	225	335	1825	1555	18394	5058	1517	18579	939	419	4160

Примечание. *N*, *N_г* – число тралений общее и с измерениями придонной температуры, *n* – число изученных особей.

ли которых в тёплый период года обитают преимущественно на глубинах < 50 м, а на зиму откочёвывают к внешнему краю шельфа до глубин 200 м, а иногда и до 300 м (Соломатов, 2008).

Как показали наши исследования, широтная дискретность распределения плотности скопленных дальневосточного шлемоносца не имеет выраженных сезонных различий (рис. 1). Видимо, значительной части его особей присуща низкая миграционная активность, что характерно для большинства видов подвижных животных (Грант, 1980; Яблоков, 1980). Постоянно основные скопления формировались в южной части района: в зал. Петра Великого, расположенном между устьем р. Туманная и м. Поворотный, а также севернее м. Поворотный. Хотя следует отметить, что в холодный период года этот вид использует северную часть акватории несколько более интенсивно, чем в тёплый. Зимой основная область концентраций рыб была приурочена к указанным районам, однако относительно высокие уловы отмечались и значительно севернее – у 46° с.ш. (рис. 1а). В весенний период прослеживается смещение этой группировки в южном направлении (рис. 1б), и летом значительные скопления рыб севернее 45° с.ш. не наблюдались (рис. 1в). Осенью заметно обратное смещение части рыб в северном направлении (рис. 1г). Между тем далее, на акватории, прилегающей к м. Золотой, во все сезоны лишь эпизодически отмечались уловы данного вида. Севернее 48°40' с.ш. ни в один из сезонов дальневосточного шлемоносца отмечено не было, хотя там располагается протяжённый уча-

сток акватории с глубинами, широко используемыми им в южных областях.

Большая часть исследованной нами акватории относится к открытым водам Японского моря, севернее же м. Белкина располагаются воды Татарского пролива, отделяющего от материка о. Сахалин (рис. 1). Таким образом, наиболее заметное снижение плотности дальневосточного шлемоносца, завершающееся его полным отсутствием в уловах на глубинах обитания, происходит с продвижением в глубь Татарского пролива. Следует заметить, что у островного побережья пролива, в отличие от материкового, дальневосточный шлемоносец распространён гораздо шире и образует значительные концентрации (Калчугин и др., 2016).

Особенности распределения рыб на разных участках акватории во многом обусловлены особенностями режима вод. В северной части Татарского пролива формируется подповерхностный слой вод с пониженной температурой и солёностью, опускающийся за счёт зимней конвекции в придонные области и образующий холодный подстилающий слой (Зуенко, 2008). Снижение солёности в кутовой части пролива обусловлено интенсивностью материкового стока, большей частью, р. Амур. В районе м. Золотой влияние северного режима вод постепенно ослабевает, и на выходе из Татарского пролива для вод Приморья не типичен столь суровый гидрологический режим. В отличие от материкового побережья акватория Татарского пролива у Юго-Западного Сахалина в меньшей степени подвержена влиянию подповерхностного слоя вод, так как находится под воздействием тёплого Цусимского течения,

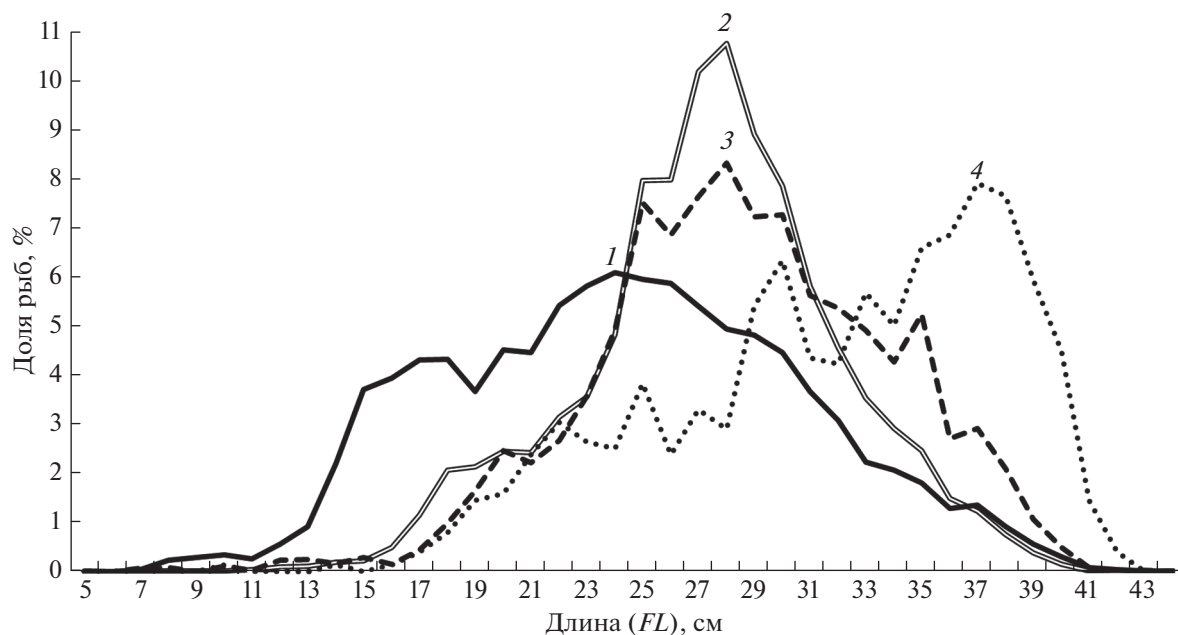


Рис. 2. Размерный состав дальневосточного шлемоносца *Gymnocanthus herzensteini* в уловах донного трала в разных районах северо-западной части Японского моря: 1 — зат. Петра Великого, 2 — от м. Поворотный до зат. Ольги, 3 — от зат. Ольги до м. Белкина, 4 — севернее м. Белкина.

проникающего вдоль Японских о-вов. Можно резюмировать, что во все сезоны дальневосточный шлемоносец избегает распреснённых охлаждённых вод материковой части Татарского пролива.

В водах Японского моря дальневосточный шлемоносец нерестится в декабре—феврале (Park et al., 2007; Соколовский, Соколовская, 2008). Сезонные перемещения части особей к этому периоду в меридиональном направлении в район 46° с.ш. могут быть обусловлены нерестовыми миграциями к наиболее северному из расположенных у материка нерестилищ. Эшелонированное смещение скоплений по сезонной динамике плотности не прослеживается. Это позволяет предположить, что относительно протяжённые миграции совершает только часть особей, вероятнее всего, половозрелые. Половое созревание отдельных особей дальневосточного шлемоносца происходит при FL 19–20 см, все особи $FL \geq 25$ см, как правило, половозрелые (Панченко, Антоненко, 2004; Панченко, 2010). Минимальный размер отмеченных в зимнее время севернее м. Белкина особей составил 23 см. В остальные сезоны в этом районе отмечалось некоторое количество особей с размерами, позволяющими однозначно отнести их к молоди, но по сравнению с другими акваториями доля их была минимальной, что наглядно прослеживается по объединённым, без разбивки на сезоны, данным (рис. 2).

В целом для исследованного района выявлена клинальная (в данном случае широтная) изменчивость размеров дальневосточного шлемоносца в уловах, выражающаяся в их увеличении в север-

ном направлении (рис. 2). Обусловлено это как уменьшением доли молоди, так и увеличением модальных размеров. Подчеркнём, что во всех районах длина рыб в уловах варьировала в сходных пределах. Детали здесь не имеют значения, поскольку особи крайних размеров всегда представлены в мизерных количествах. Модальные классы присутствующих в уловах особей во всех районах представлены половозрелыми рыбами. Наибольшая доля молоди отмечена в южном районе, в зат. Петра Великого. Здесь же была наименьшей модальная группа слагающих основу уловов рыб — 22–27 см. В результате меньше, чем в других районах, оказалась средняя длина особей — лишь 23.8 см. С продвижением далее на север, между м. Поворотный и зат. Ольга, модальную группу составляли уже особи FL 25–30 см. Рыбы таких же размеров в целом доминировали в уловах и севернее, между зат. Ольги и м. Белкина, но доля крупных особей $FL > 31$ см во втором районе была больше. Средний размер рыб в этих двух районах составил соответственно 26.9 и 28.0 см. Далее, севернее м. Белкина, этот показатель значительно повысился до 31.4 см, что было обусловлено доминированием крупных взрослых особей. Таким образом, обитание в пограничных неблагоприятных условиях окраины ареала в большей степени характерно для взрослых рыб крупного размера, чем для молоди.

По данным литературы (Новиков и др., 2002; Парин и др., 2014), дальневосточный шлемоносец встречается на глубинах от 5 м. Однако в наших исследованиях минимальная глубина его по-

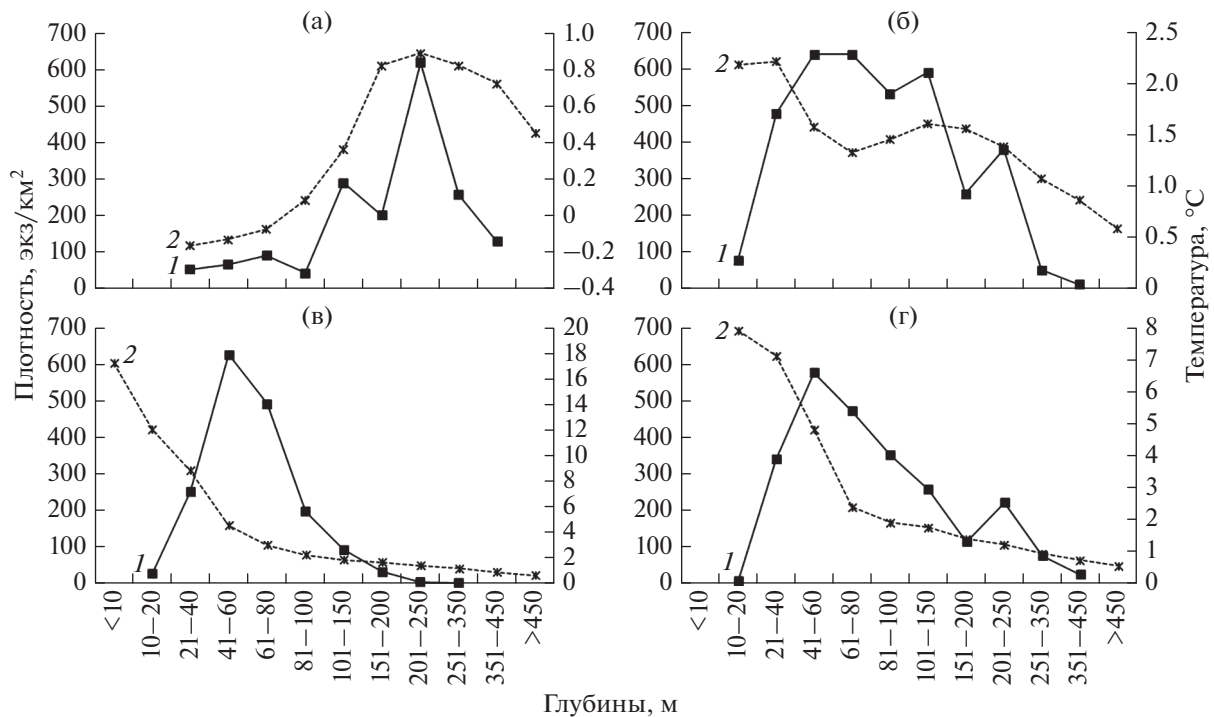


Рис. 3. Средние плотности распределения дальневосточного шлемоносца *Gymnocanthus herzensteini* (1) и температурный режим (2) в разных диапазонах глубин в северо-западной части Японского моря по сезонам: а – зима, б – весна, в – лето, г – осень.

имки была больше – 10 м. Зарегистрирована она в летний период (рис. 3в). Максимальная глубина поимки в это время составила 255 м. Температура воды в местах обитания дальневосточного шлемоносца в этот период варьировала в пределах 1–7°C. Во всех районах тенденции батиметрического распределения исследуемого вида летом, как и в остальные сезоны, были сходными. Наиболее высокая плотность рыб летом наблюдалась в диапазонах глубин 41–60 и 61–80 м, средняя температура в которых составляла соответственно 4.5 и 3.0°C. Однако наиболее высокие уловы дальневосточного шлемоносца отмечались здесь в гораздо более широких пределах – от 2.5 до 7.5°C.

В осенний период основные концентрации дальневосточного шлемоносца оставались в тех же диапазонах глубин – 41–60 и 61–80 м (рис. 3г), температурный фон которых существенных изменений ещё не претерпел. Но доминирование их было выражено уже в меньшей степени в результате перехода части рыб на иные глубины. Несмотря на то что минимальная глубина обнаружения дальневосточного шлемоносца стала больше (16 м), часть рыб сместилась в сторону мелководной зоны – на охлаждаемые до более комфортной температуры глубины диапазона 21–40 м. Однако в большей степени наблюдалось смещение в сторону глубоководной зоны: ниже 80-метровой изобаты плотность рыб увеличилась, а максимальная глу-

бина обитания возросла до 410 м. Основное сосредоточение смещающихся в глубоководную зону рыб прослеживалось в диапазоне 201–250 м, где, видимо, осенью начинали формироваться зимовальные скопления дальневосточного шлемоносца.

Зимой именно в диапазоне 201–250 м наблюдались его основные концентрации (рис. 3а). Следующим по величине удельной численности был диапазон 101–150 м; не исключено, что в районе этих глубин расположены нерестовые участки дальневосточного шлемоносца, откуда он после нереста мигрирует на зимовку за 200-метровую изобату. Встречался рассматриваемый вид зимой на глубинах 24–385 м в диапазоне температуры от отрицательных значений (–0.7°C) в верхней части шельфа, где больших скоплений не образовывал, до слабоположительных значений (1.4°C) в нижней части шельфа и верхнем отделе материкового склона. Вероятно, максимальные глубины обитания дальневосточного шлемоносца в зимний период в связи с относительно небольшим количеством данных за этот сезон (таблица) были охвачены не в полной мере, и нижняя граница находится ниже 400-метровой изобаты, т.е. близко к значениям, отмеченным осенью и весной.

В период весенних миграций с мест зимовки к участкам летнего нагула дальневосточный шлемоносец отмечался на глубинах 19–424 м (рис. 3б). Распределение рыб в это время было во многом

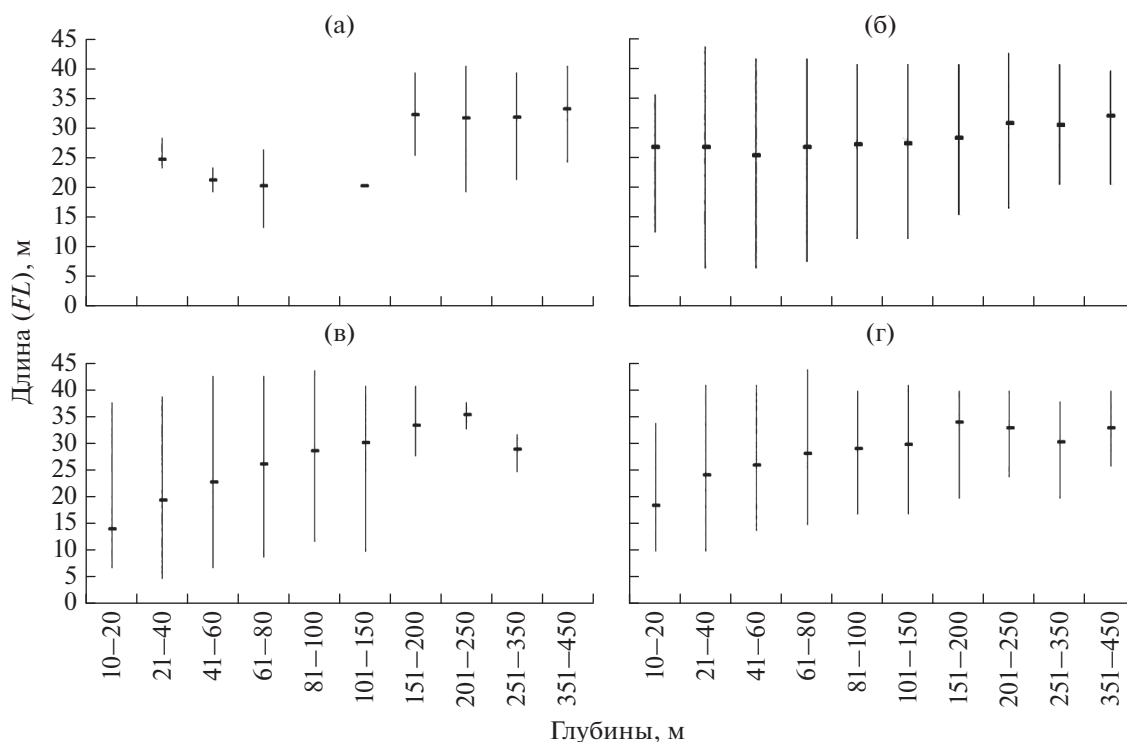


Рис. 4. Размерный состав дальневосточного шлемоносца *Gymnocanthus herzensteini* в уловах донного трала в северо-западной части Японского моря в разных диапазонах глубин по сезонам: а – зима, б – весна, в – лето, г – осень; (•) – среднее значение, (|) – пределы варьирования показателя.

сходно с осенним. Весной, как и осенью, наблюдалась повышенная относительно смежных диапазонов плотность рыб на глубинах 201–250 м, однако основные концентрации сместились в шельфовую зону. Как и осенью, весной формировались гораздо более высокие по сравнению с летним периодом концентрации рыб в диапазоне 21–40 м. Температура воды в местах обнаружения вида варьировала от отрицательных значений (-0.5°C) в шельфовой зоне в начале весеннего периода до 5.0°C в его конце; наибольшие уловы отмечены при температуре $0.4\text{--}1.5^{\circ}\text{C}$.

Рассматривая распределение рыб разного размера относительно глубин обитания (рис. 4), заметим, что во все сезоны прослеживается тенденция возрастания средней длины с повышением глубины, обусловленное в основном предпочтением молодью меньших, чем взрослые рыбы, глубин. Наименее выражена эта тенденция в северном районе, к северу от м. Белкина, где встречаются большей частью, как указано выше, взрослые рыбы. Предпочтение молодью меньших, чем взрослые рыбы, глубин наиболее ярко проявляется в летний период (рис. 4в). Отмеченная нами в этот сезон в диапазоне глубин 21–40 м самая мелкая молодь $FL \leq 5$ см относится к сеголеткам (Панченко, 2010), опустившимся в апреле–мае в придонные слои воды после завершения пелагической

личиночной стадии (Новиков и др., 2002; Соколовский, Соколовская, 2008). На меньших глубинах (10–20 м) также отмечалась в основном молодь; до глубины 13 м длина пойманных рыб не превышала 8 см. Ниже максимальные размеры рыб возрастали, но вплоть до глубины 16 м отмечались только неполовозрелые особи. Лишь ниже этой изобаты стали встречаться особи $FL 19\text{--}24$ см и, в меньшей степени, более крупные рыбы. В целом молодь $FL \leq 8$ см обитала только на глубинах < 60 м. С возрастанием глубин, ниже 120 м, летом встречались лишь рыбы $FL \geq 22$ см, а ниже 150-метровой изобаты – ≥ 25 см, т. е. однозначно относящиеся к взрослым. В остальные сезоны молодь также в основном придерживалась верхней и средней частей шельфа. Это в полной мере относится и к зимнему сезону, когда здесь преобладали отрицательные значения температуры воды, поэтому можно заключить, что молодь дальневосточного шлемоносца, особенно на начальном этапе развития, является более эвритермной, чем взрослые особи. В сообществе донных рыб, в которое входит и дальневосточный шлемоносец, с ростом прослеживается стремление к большим глубинам с относительно стабильным температурным фоном (Вдовин, Зуенко, 1997). Иначе говоря, по мере старения многие донные рыбы становятся более стенотермными и эврибатными. Проявляющееся с

возрастом стремление холоднокровных животных в биотопы с относительно невысокой и стабильной температурой способствует замедлению и стабилизации в организме обменных процессов, что приводит к увеличению продолжительности их жизни (Бретт, Гроувс, 1983; Радзинская и др., 1987; Шмидт-Ниельсен, 1987; Вдовин, Четырбоцкий, 2018).

ВЫВОДЫ

1. В северо-западной части Японского моря дальневосточный шлемоносец встречается на глубинах 10–424 м. Минимальные глубины распространения характерны для тёплого периода года, максимальные – для холодного. Температура воды в местах обитания летом варьирует в пределах 1.0–17.0°C, зимой – от –0.7 до 1.4°C.

2. В материковые воды Татарского пролива дальневосточный шлемоносец заходит лишь в его южную часть, что обусловлено избеганием расположенных выше распреснённых охлаждённых вод. В холодный период года воды предпроливной области вид использует в большей степени, чем в тёплый, но основные скопления в течение всего года формируются в южной части района: в зал. Петра Великого и севернее м. Поворотный.

3. Обитание в неблагоприятных условиях окраины ареала в большей степени характерно для крупных взрослых рыб, чем для молоди.

4. Молодь во все сезоны придерживается шельфовой зоны, являясь более эвритермной, чем взрослые особи. С ростом дальневосточный шлемоносец становится более stenothermным и эврибатным.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают признательность членам научных групп, принимавшим в рейсах участие в сборе ихтиологической информации. Особая признательность за помощь в сборе материала участвовавшим в морских исследованиях непосредственно с авторами настоящей работы сотрудникам ТИНРО: Д.В. Антоненко, М.И. Бойко, Д.В. Измятинскому, П.В. Калчугину, В.А. Нуждину, С.Ф. Соломатову и Г.В. Швыдкому.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Борец Л.А. 1997. Донные ихтиоцены российского шельфа дальневосточных морей: состав, структура, элементы функционирования и промысловое значение. Владивосток: Изд-во ТИНРО-центр, 217 с.

Бретт Д.Р., Гроувс Д.Д. 1983. Физиологическая энергетика // Биоэнергетика и рост рыб. М.: Лег. и пищ. пром-сть. С. 203–274.

Вдовин А.Н., Зуенко Ю.И. 1997. Вертикальная зональность и экологические группировки рыб залива Петра Великого // Изв. ТИНРО. Т. 122. С. 152–176.

Вдовин А.Н., Четырбоцкий А.Н. 2018. Рост и стадийность онтогенеза южного одноперого терпуга в водах Приморья (Японское море) // Тр. ВНИРО. Т. 170. С. 26–46.

<https://doi.org/10.36038/2307-3497-2018-170-26-46>

Грант В. 1980. Эволюция организмов. М.: Мир, 410 с.

Датский А.В. 2017. Особенности биологии массовых видов рыб в Олюторско-Наваринском районе и прилегающих водах Берингова моря. 4. Семейство рогатковые (Cottidae) // Вопр. ихтиологии. Т. 57. № 3. С. 251–263.

<https://doi.org/10.7868/S0042875217030031>

Зуенко Ю.И. 1994. Типы термической стратификации вод на шельфе Приморья // Комплексные исследования морских гидробионтов и условий их обитания. Владивосток: Изд-во ТИНРО. С. 20–39.

Зуенко Ю.И. 2008. Промысловая океанография Японского моря. Владивосток: Изд-во ТИНРО-центр, 227 с.

Калчугин П.В. 1998. Распределение рогатковых (Cottidae) у северного Приморья // Изв. ТИНРО. Т. 123. С. 82–88.

Калчугин П.В., Бойко М.И., Соломатов С.Ф., Черниченко Э.П. 2016. Современное состояние ресурсов донных и придонных видов рыб в российских водах Японского моря // Там же. Т. 184. С. 54–69.

Линдберг Г.У., Красюкова З.В. 1987. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Жёлтого морей. Ч. 5. Л.: Наука, 526 с.

Лучин В.А. 2007. Сезонная изменчивость температуры воды в деятельном слое дальневосточных морей // Дальневосточные моря России. Кн. 1. Океанологические исследования. М.: Наука. С. 232–252.

Матвеев А.А., Терентьев Д.А. 2016. Промысел, многолетняя динамика биомассы, распределение и размерный состав массовых видов рогатковых Cottidae у западного побережья Камчатки // Исслед. вод. биол. ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. № 41. С. 17–42.

<https://doi.org/10.15853/2072-8212.2016.41.17-42>

Новиков Н.П., Соколовский А.С., Соколовская Т.Г., Яковлев Ю.М. 2002. Рыбы Приморья. Владивосток: Изд-во Дальрыбвтуз, 552 с.

Панченко В.В. 2010. Возраст и рост дальневосточного шлемоносца *Gymnocanthus herzensteini* (Cottidae) в заливе Петра Великого (Японское море) // Вопр. ихтиологии. Т. 50. № 3. С. 328–334.

Панченко В.В., Антоненко Д.В. 2004. Сезонное распределение дальневосточного шлемоносца *Gymnocanthus herzensteini* (Cottidae) в заливе Петра Великого (Японское море) // Там же. Т. 44. № 6. С. 793–798.

Панченко В.В., Зуенко Ю.И. 2009. Распределение бычков семейства Cottidae в заливе Петра Великого Японского моря в летний период // Вопр. рыболовства. Т. 10. № 4 (40). С. 750–763.

Парин Н.В., Евсеенко С.А., Васильева Е.Д. 2014. Рыбы морей России: аннотированный каталог. М.: Т-во науч. изд. КМК, 733 с.

Радзинская Л.И., Никольская И.С., Чудакова И.В. 1987. Влияние аллелатектомии на дыхание, вес и продолжительность жизни домашнего сверчка *Achetadomestica* L. // Онтогенез. Т. 18. № 3. С. 281–287.

- Соколовский А.С., Соколовская Т.Г. 2008. Атлас икры, личинок и мальков рыб российских вод Японского моря. Владивосток: Дальнаука, 223 с.
- Соколовский А.С., Дударев В.А., Соколовская Т.Г., Соломатов С.Ф. 2007. Рыбы российских вод Японского моря: аннотированный и иллюстрированный каталог. Владивосток: Дальнаука, 200 с.
- Соломатов С.Ф. 2008. Состав и многолетняя динамика донных ихтиоценов северного Приморья: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ТИПРО-центр, 24 с.
- Токранов А.М. 2017. Рогатковые рыбы рода *Gymnancistrus* (Cottidae) прикамчатских вод и проблемы использования их ресурсов // Матер. VIII Всерос. научн.-практ. конф. "Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование". Ч. 1. Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ. С. 176–180.
- Шмидт-Ниельсен К. 1987. Размеры животных: почему они так важны? М.: Мир, 259 с.
- Яблоков А.В. 1980. Фенетика: эволюция, популяция, признак. М.: Наука, 135 с.
- Amaoka K., Nakaya K., Yabe M. 1995. The fishes of Northern Japan. Sapporo: Kita-Nihon Kaiyo Center Co. Ltd., 391 p.
- Park K.Y., Park K.H., Lee S.I. et al. 2007. Maturity and spawning of black edged sculpin, *Gymnancistrus herzensteini* in the East Sea // Korean J. Ichthyol. V. 19. № 2. P. 101–106.