

ПРОМЫСЕЛ ГИДРОБИОНТОВ

УДК 597.541:639.22(262.5)

**РАЗМЕРНО-ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА И ПРОМЫСЕЛ  
ЧЕРНОМОРСКОГО ШПРОТА *SPRATTUS SPRATTUS PHALERICUS*  
(CLUPEIDAE)**

© 2018 г. Г.В. Зуев, В. А. Бондарев, Ю.В. Самотой

Институт морских биологических исследований им. А.О.Ковалевского РАН,  
Севастополь, 299011  
E-mail: zuev-ger@yandex.ru

Поступила в редакцию 13.03.2017 г.

Изучена зависимость между показателями межгодовых колебаний и многолетней (2000–2012) динамики размерно-возрастной структуры (средней длины и среднего возраста) черноморского шпрота *Sprattus sprattus phalericus* и промысловыми параметрами (режимом промысла) из двух близких по климатическим (метео- и гидрологическим) и пищевым условиям географических регионов Черного моря — Западного (прибрежные воды Болгарии и Румынии) и Крымского (зона шельфа). Установлены региональные отличия показателей размерно-возрастной структуры, свидетельствующие о разном биологическом состоянии шпрота. Установлена отрицательная корреляция между неблагоприятным состоянием шпрота и его выловом в Крымском регионе, указывающая на негативное воздействие промысла на состояние популяции. Предложена оптимальная величина вылова, обеспечивающая сохранение устойчивого состояния популяции в данном регионе.

**Ключевые слова:** черноморский шпрот, размерно-возрастная структура, вылов, Черное море, перелов, корреляция.

**ВВЕДЕНИЕ**

Черноморский шпрот — один из наиболее массовых видов рыб в Азово-Черноморском бассейне. Относится к числу важных промысловых объектов всех причерноморских стран, устойчиво занимает в последние десятилетия второе место по объему вылова после европейского анчоуса (хамсы). Общий промысловый запас шпрота в настоящее время оценивается в пределах 200–300 тыс. т, испытывая межгодовые колебания (Sprat in CSA 29, 2014; Sprat, 2015). Максимально допустимый уровень изъятия, обеспечивающий сохранение условий его устойчивого воспроизводства, составляет около 100 тыс. т. Основные районы промысла в Черном море — это зона шельфа, прилегающая к побережью Болгарии и Румынии, шельф Крымского п-ова от мыса Тарханкут на северо-западе до Керченского предпроливного района

на востоке и шельф вдоль Анатолийского побережья Турции в районе Синоп-Самсун.

Согласно результатам многолетнего (2000–2011) изучения динамики размерно-возрастной структуры черноморского шпрота, биологическое состояние его популяции у Крымского побережья в этот период последовательно и закономерно ухудшалось (Зуев, Бондарев, 2013). Ряд авторов напрямую связывают это с неблагоприятными пищевыми условиями в последнее десятилетие, в наибольшей степени затронувшие представителей старших возрастных групп в силу экологических особенностей их питания (Глущенко и др., 2005; Никольский и др., 2007; Глущенко, Чашин, 2008; Глущенко, 2011; Mihneva et al., 2015). Фактором, определившим эту ситуацию, считается изменение климатических (гидрометеорологических) условий в прибрежной зоне северной части Черного моря, а именно наблюдаемое с

конца XX столетия интенсивное общее повышение температуры воды и воздуха (Шульман и др., 2007). Определенно, это должно создавать неблагоприятные условия для всех холодолюбивых видов в целом и для шпрота, как бореального по своему происхождению, в частности. Вместе с тем, по нашему мнению, интенсивный промысел как негативный фактор воздействия также нельзя недоучитывать.

Цель нашей работы — изучить воздействие промышленного рыболовства на состояние популяции (качество промыслового запаса) шпрота на крымском шельфе в период 2000–2012 гг. и определить перспективы дальнейшей эксплуатации запаса.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом послужили собственные и литературные данные, а также материалы официальных ежегодных отчетов научно-технического и экономического комитета по рыболовству Европейской комиссии (STECF). Районы исследований — прибрежные воды Болгарии и Румынии (Западный регион) и шельф Крыма от мыса Тарханкут до мыса Меганом (Крымский регион). Использовали особи шпрота из траловых уловов промысловых судов. Камеральную обработку производили в соответствии с общепринятыми ихтиологическими методиками. Выполняли промеры стандартной длины ( $SL$ ) с точностью до 0,1 см. Значения стандартной длины шпрота в Западном регионе получены расчетным путем ( $TL \times 0,86$ ). Для определения возраста использовали отоциты.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Для оценки воздействия промышленного рыболовства на состояние популяции (промыслового запаса) шпрота был выполнен сравнительный анализ его размерной структуры и параметров промысла в двух основных регионах его добычи — Западном (шельф Болгарии и Румынии) и Крымском — в 2000–2012 гг. (рис. 1). Выбор

районов был обусловлен их близостью по климатическим, в частности метео- и гидрологическим условиям, что позволяет исключить воздействие как температурного фактора, так и тесно связанного с ним пищевого. Как известно (Репетин, 2012), климатические условия в Западном и Крымском регионах зависят от общих климатообразующих факторов, основные из которых — циклы Северо-Атлантического колебания (САК) и Атлантической мультидекадной осцилляции (АМО), определяющие долгопериодные изменения температуры воздуха и воды в северо-западной части Черного моря и прибрежных акваториях Крыма.

В качестве индикатора состояния (благополучия) популяции шпрота использовали его размерно-возрастные показатели, которые отражают такие важные процессы жизнедеятельности, как скорость роста особей, интенсивность их воспроизводства, уровень смертности и скорость смены поколений (Яблоков, 1987). Изучение направленности и скорости изменения размерно-возрастной структуры как индикатора благополучия популяций является важным условием для прогнозирования их состояния и, соответственно, заблаговременного определения и разработки мер управления.

В табл. 1 и на рис. 2 представлены значения средней стандартной длины шпрота и официальные данные его вылова в 2000–2012 гг. в Западном (воды Болгарии и Румынии) регионе и на крымском шельфе (Зуев и др., 2013; Sprat in GSA 29, 2014). Как видно, в Западном регионе размерный состав шпрота на протяжении всего периода исследований оставался относительно постоянным. Значения стандартной длины варьировали от 7,24 (2008) до 7,62 (2007) см при среднем значении 7,47 см. Межгодовой размах колебаний не превышал 5%, оставаясь в пределах ошибки.

В отличие от Западного региона размерная структура шпрота в Крымском регионе отличалась заметной нестабильностью и была подвержена различной степени межгодовым изменениям. Наибольшей изменчи-



Рис. 1. Районы исследований черноморского шпрота: 1 – Западный, 2 – Крымский.

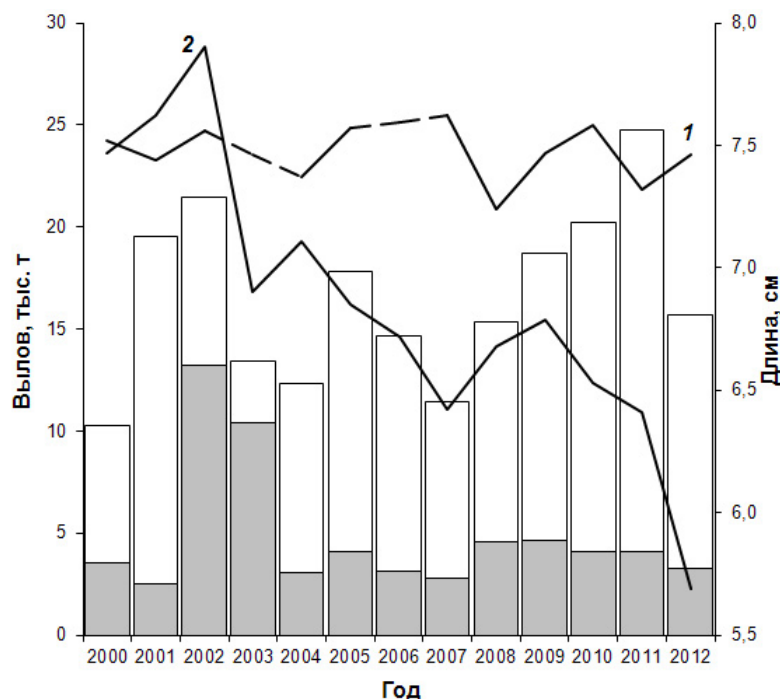


Рис. 2. Многолетняя динамика вылова в Западном (■) и Крымском (□) регионах и средняя стандартная длина шпрота в Западном (1) и Крымском (2) регионах.

востью характеризовались такие ее показатели, как относительная численность мелких и крупных особей. Так, максимальный размах межгодовых колебаний относительной

численности мелкого ( $\leq 6,0$  см) шпрота составил 78 раз (0,4% в 2000 г. и 31,2% — в 2011 г.), крупного ( $\geq 8,0$  см) — 36 раз (0,5 и 18,2% в 2009 и 2002 гг. соответственно).

**Таблица 1.** Вылов и стандартная длина шпрота ( $TL \times 0,86$ ) в разных регионах Черного моря в 2000–2012 гг.

Год	Западный регион		Крымский регион	
	Вылов, т	$TL \times 0,86$ , см	Вылов, т	$SL$ , см
2000	3540	7,52	10250,2	7,47
2001	2487	7,44	19532,1	7,62
2002	13212	7,56	21453,9	7,90
2003	10374	—	13442,9	6,90
2004	3024	7,37	12315,1	7,11
2005	4062	7,57	17815,4	6,85
2006	3147	—	14636,5	6,76
2007	2767	7,62	11397,2	6,42
2008	4538	7,24	15340,3	6,68
2009	4643	7,47	18696,8	6,79
2010	4080	7,58	20208,6	6,53
2011	4089	7,32	24781,7	6,41
2012	3245	7,46	15700,0	5,69

**Примечание.** Здесь и в табл. 2: «—» — нет данных.

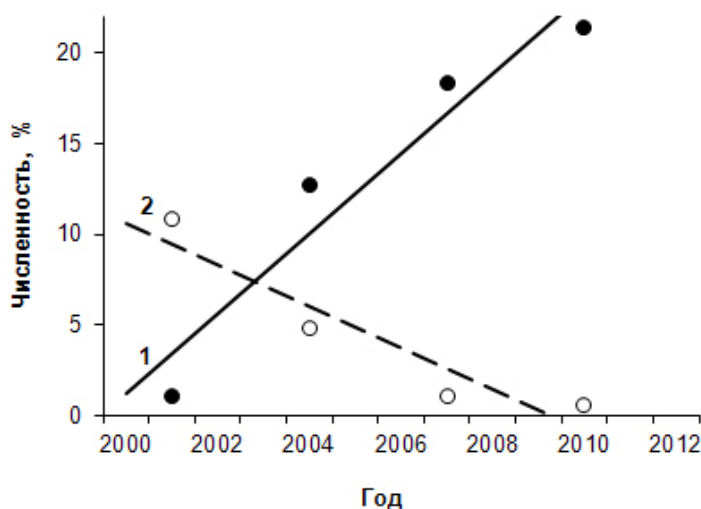
**Таблица 2.** Показатели размерной структуры шпрота в Крымском регионе в 2000–2012 гг.

Год	Длина, см		Относительная численность разных размерных групп, %	
	стандартная	предельная	$\leq 5,9$ см	$\geq 8,0$ см
2000	7,47	10,5	1,7	4,5
2001	7,62	11,2	1,3	9,8
2002	7,90	10,7	0,4	18,2
2003	6,90	10,6	19,0	5,6
2004	7,11	10,6	2,7	7,2
2005	6,85	10,8	16,5	1,7
2006	6,76	10,5	21,7	1,7
2007	6,42	10,1	19,9	0,6
2008	6,68	9,9	13,4	1
2009	6,79	9,8	9,5	0,5
2010	6,53	10,4	23,6	0,6
2011	6,41	9,9	31,2	0,8
2012	5,69	9,8	—	—

Изменения стандартной длины достигли 1,4 раза (5,69 см в 2012 г. и 7,9 см — в 2002 г.) (табл. 2, 3). Для каждого из этих показателей были выявлены многолетние тренды. За исключением лишь одного показателя — относительной численности мелкого шпрота, имеющего положительный тренд, — все остальные (относительная численность

**Таблица 3.** Многолетняя динамика показателей размерной структуры шпрота в Крымском регионе в 2000–2011 гг. по усредненным за три года значениям

Годы	Длина, см		Доля разных размерных групп, %	
	стандартная	предельная	$\leq 6,0$ см	$\geq 8,0$ см
2000–2002	7,66	11,2	1,1	10,8
2003–2005	6,95	10,8	12,7	4,8
2006–2008	6,62	10,2	18,3	1,1
2009–2011	6,58	10,4	21,4	0,6



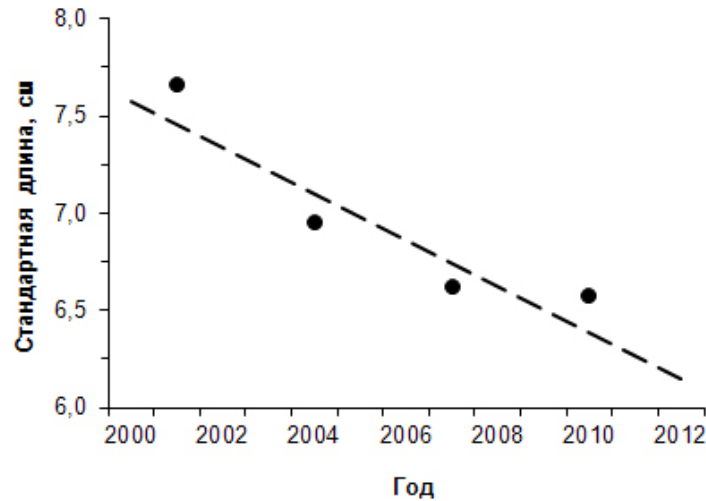
**Рис. 3.** Многолетние тренды относительной численности мелкого (1) и крупного (2) шпрота в Крымском регионе (по усредненным за три года данным).

крупного шпрота, стандартная и предельная длина) имели отрицательные тренды. Так, относительная численность крупного шпрота в 2009–2011 гг. по сравнению с 2000–2002 гг. сократилась в 18 раз (с 10,8 до 0,6%), тогда как относительная численность мелкого увеличилась в 19,5 раза (с 1,1 до 21,4%) (рис. 3). Средняя стандартная длина сократилась с 7,66 до 6,36 см, то есть на 20% (рис. 4). Таким образом, результаты изучения многолетней динамики размерной структуры свидетельствуют о разном состоянии популяции шпрота в исследованных регионах: стабильном и устойчивом в Западном и явно неустойчивом, последовательно ухудшающемся — в Крымском.

Неблагополучное состояние крымского шпрота мы уже отмечали ранее (Зуев, Бондарев, 2013). В 2000–2002 гг. в составе

популяции численно преобладали двухгодовики (54,9%), второе по численности поколение составляли годовики (40,7%), относительно заметная доля принадлежала также и трехгодовикам (4,4%). В 2009–2011 гг., по сравнению с 2000–2002 гг., в составе популяции более чем в два раза (с 40,7 до 85,0%) увеличилась доля представителей самого младшего поколения (годовиков); более чем в 3,5 раза (с 54,9 до 14,8%) сократилась доля представителей среднего поколения (двухгодовиков) и более чем в 20 раз (с 4,4 до 0,2%) — доля самого старшего поколения (трехгодовиков), то есть произошло заметное омоложение популяции. В 2009–2011 гг. шпрот у Крымского побережья фактически был представлен лишь двумя поколениями при резко выраженном доминировании годовиков, что должно сви-





**Рис. 4.** Многолетний тренд средней стандартной длины шпрота в Крымском регионе по усредненным за три года данным.

детельствовать об ухудшении качества популяции. В результате омоложения популяции средний возраст шпрота снизился почти в полтора раза (с 1,64 до 1,15 года). Среди причин измельчания шпрота главная, по нашему мнению, — это слишком интенсивная его эксплуатация. Согласно другой точке зрения (Шляхов, Шляхова, 2011), причиной уменьшения промысловых размеров шпрота у Крымского побережья явилось перераспределение промысловой нагрузки на популяцию между мелководным и глубоководным участками крымского шельфа в пользу первого, где преобладает мелкий шпрот, тогда как скопления крупного шпрота формируются за пределами территориальных вод, на внешней границе шельфа и свала глубин. Увеличение промысловой нагрузки на мелководную часть промыслового ареала шпрота было связано с изменением таможенного законодательства Украины, в соответствии с которым начиная с 1998 г. выловленные за пределами территориальных вод Украины (12-мильной прибрежной зоны) живые ресурсы приравниваются к импортируемым продуктам, что повлекло за собой дополнительные сложности при оформлении уловов. Не оспаривая особенностей вертикального (батиметрического) распределения разных размерных групп шпрота, следует уточнить, что в нашем случае речь идет о

временном периоде 2000–2011 гг., то есть о промысле уже в новых правовых условиях, в пределах 12-мильной прибрежной зоны и в диапазоне глубин от 20–25 до 70–80 м. В данном случае батиметрическое перераспределение промысловой нагрузки если не исключается полностью, то существенно минимизируется.

Рассмотрим параметры промысла шпрота у Западного побережья Черного моря (в водах Болгарии и Румынии) и у побережья Крыма в 2000–2012 гг. (табл. 1). Как видно, в Западном регионе во все годы, за исключением двух экстремальных — 2002 и 2003, вылов сохранялся относительно постоянным, варьируя от 2487 (2001) до 4643 (2009) т при среднем значении 3602 т. Межгодовой размах колебаний не превышал 1,9 раза. Лишь с учетом 2002 и 2003 гг., когда уловы достигали 13212 и 10374 т, среднеемноголетняя величина вылова увеличилась до 4996,6 т. Траления проводили в пределах относительно постоянного диапазона глубин, ограниченного 70-метровой изобатой. При этом уровень промысловой нагрузки на популяцию в соответствии с расчетной величиной коэффициента промысловой смертности, которая изменялась от 0,3 до 0,7, в среднем не превышал предельно допустимый (Шляхов, Шляхова, 2011).

У Крымского побережья траловый промысел шпрота в эти годы проводился в

пределах 12-мильной прибрежной зоны в диапазоне глубин 20–80 м, то есть в батиметрически сходных с Западным регионом условиях. Величина вылова изменялась от 10250,2 (2000) до 24781,7 (2011) т, оставаясь неустойчивой и подверженной периодическим колебаниям с интервалами в два–три года (рис. 2). Межгодовой размах колебаний вылова составил 2,4 раза. Среднемноголетняя величина вылова составляла 16655,9 т, то есть более чем в 3,3 раза превышала таковую в Западном регионе. Соответствующие межрегиональные превышения вылова в разные годы колебались от 1,3 до 7,9 раза (в среднем 4,2 раза). Выделяются три периода — 2001–2002, 2005 и 2009–2011 гг. — с пиковыми годовыми уловами в 21453,9 (2002), 17215,4 (2005) и 24781,7 (2011) т, за которыми следуют годы с заметно более низкими (11,4–15,7 тыс. т) уловами.

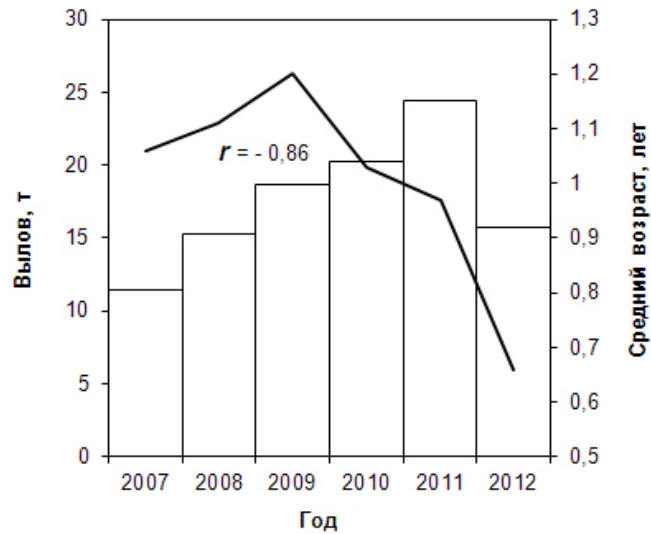
Обращает на себя внимание сопряженность во времени межгодовых колебаний вылова и колебаний длины шпрота. Пиковые значения вылова в 2001, 2005 и 2011 гг. сопровождались минимальными значениями длины, смещенными на последующие один–два года, — 2003, 2007 и 2012 гг. соответственно. Что это: случайное совпадение или наличие связи между данными показателями? Для выявления связи между параметрами промысла и размерным составом популяции шпрота в Западном и Крымском регионах в период 2000–2012 гг. были рассчитаны коэффициенты корреляции ( $r$ ) между величиной вылова в предыдущем году и стандартной длиной шпрота в следующем году, то есть со сдвигом во времени на один год вперед. Сдвиг длины связан с тем, что основу промысловых уловов (около  $\frac{3}{4}$  численности) составляют особи в возрасте одного года (годовики), в результате чего последствия вылова отражаются на состоянии популяции не ранее чем через год.

Величина коэффициента корреляции в Западном регионе составила  $-0,24$  ( $\rho = 0,15$ ), что указывает на отсутствие связи между выловом и размерами шпрота. Полученный результат был вполне ожидаем по

двум причинам. Во-первых, как упоминалось выше, промысловая нагрузка на популяцию в водах Болгарии и Румынии не превышала предельно допустимую, поскольку вылов строго контролировался, чтобы избежать слишком интенсивной эксплуатации промыслового запаса. Во-вторых, расчетная величина общего допустимого улова шпрота в водах Болгарии и Румынии оценивается более чем в 10 тыс. т, то есть почти в три раза превышает его среднемноголетнее значение (3602 т) в 2000–2012 гг. (Sprat in GSA 29, 2014).

В отличие от Западного региона коэффициент корреляции в Крымском регионе оказался выше почти в два раза. Его значение ( $r = -0,44$ ,  $\rho = 0,13$ ) указывает на наличие слабой отрицательной связи между выловом и размерами шпрота. Подобный результат тоже был ожидаем, поскольку ежегодный вылов в Крымском регионе при значительно меньших, чем в Западном, размерах шельфовой зоны был в 1,3–7,9 раза, а общий многолетний — в 3,4 раза выше, чем в Западном регионе. Принимая во внимание недостаточную достоверность исходных данных, зависящих от многих случайных факторов, полученная величина коэффициента корреляции, по нашему мнению, занижена.

Для оценки воздействия промысла на состояние шпрота на крымском шельфе была изучена также корреляция между выловом и возрастной структурой шпрота в 2007–2012 гг. На протяжении этих лет объем вылова шпрота в регионе последовательно возрастал и увеличился более чем в 2,1 раза — с 11,4 до рекордного за последнее десятилетие 24,4 тыс. т (рис. 5). Однако в 2012 г. при сохранении прежней интенсивности промысла произошло сокращение вылова более чем в 1,5 раза (15,7 тыс. т), которое продолжилось и в 2013 г. Столь существенное сокращение вылова сопровождалось не менее существенными изменениями его качественного состава: уменьшением средних размеров особей и их среднего возраста (средний возраст сократился, в частности, более чем в 1,5 раза — с 0,97 до 0,66 года). Это было связано с более чем двухкратным сокращением в составе



**Рис. 5.** Динамика вылова (□) и средний возраст шпрота (—) в Крымском регионе в 2007–2012 гг.

промысловой части популяции годовиков — с 67,8 до 29,0%, доля которых обычно составляет около  $\frac{3}{4}$  общей численности (и биомассы) уловов шпрота в регионе. В 2012 г. доминирующее положение в уловах занимали сеголетки, их доля составляла 69,7%. Одновременное сокращение в 2012 г. абсолютной численности годовиков, составляющих основу репродуктивного потенциала популяции, привело, соответственно, к снижению абсолютной численности пополнения промыслового стада шпрота в следующем году, что не могло не отразиться негативно на величине вылова. В 2013 г. вылов в регионе был минимальным за последние пять лет (около 12,5 тыс. т). Как видно, произошедшие изменения промыслово-биологических показателей шпрота находятся в полном соответствии с положением теории промышленного рыболовства, согласно которому уменьшение размеров (измельчение) эксплуатируемого стада рыб на фоне снижения общего вылова при сохранении прежних условий эксплуатации представляет собой следствие перелова (Засосов, 1970). Величина коэффициента корреляции между величиной вылова в предыдущем году и средним возрастом шпрота в следующем, рассчитанная за период 2007–2012 гг., составила  $-0,86$  ( $p = 0,02$ ), что полностью соответствует версии перелова. Таким образом, следует признать, что фак-

тором, определяющим угнетенное состояние популяции шпрота в Крымском регионе в последние полтора десятилетия, является слишком интенсивный режим промысла. Влияния климатического (температурного) и пищевого факторов на состояние популяции в данном случае являются второстепенными.

Перелов шпрота в Крымском регионе следует рассматривать, по нашему мнению, в качестве показателя его внутривидовой дифференциации, то есть существования в пределах видového ареала пространственно обособленных, биологически (репродуктивно) самостоятельных образований (популяций). Из этого следует, что промысловый запас шпрота не является единым и, следовательно, возможность локального перелова вполне возможна. Следует заметить, что данный вывод расходится с существующими в настоящее время представлениями о том, что промысловый запас черноморского шпрота является единым, что фактически исключает принципиальную возможность его перелова. Однако серьезные аргументы в пользу данной концепции не приводятся, что неслучайно, поскольку этим вопросом никто специально не занимался. Вместе с тем факты локального перелова шпрота отмечались и прежде. Так, в Крымском регионе после рекордно высоких уловов в 2001 и 2002 гг. (19,5 и 21,4 тыс. т), вдвое превышавших уло-



вы нескольких предыдущих лет, в последующие два — 2003 и 2004 — объемы вылова сократились более чем в 1,5 раза: до 13,4 тыс. т в 2003 и 12,5 тыс. т в 2004 гг. Изменения произошли и в биологическом состоянии популяции, включая ее размерно-возрастную структуру, которая характеризовалась, в частности, уменьшением средних размеров особей (измельчением) и их среднего возраста (омоложением). Если средняя стандартная длина шпрота в 2001–2002 гг. составляла 7,1 и 7,6 см, то в 2003–2004 гг. — 6,6 и 6,8 см. Средний возраст при этом сократился с 1,77 до 1,52 года (Зуев и др., 2008). И произошло это в результате более чем трехкратного сокращения в составе промыслового стада доли двухгодовиков (с 27,8 до 8,6%).

Подобная ситуация сложилась и у побережья Турции. В 2012 и 2013 гг. вылов шпрота на анатолийском шельфе после беспрецедентно высокого (87141 т) вылова в 2011 г. сократился в 7,2 и 9,7 раза соответственно (Sprat in GSA 29, 2014). При этом произошло существенное (более чем в пять раз) снижение эффективности промысла, сопровождавшееся уменьшением размера рыб, что указывает на явные признаки перелова. Впервые же на возможность перелова шпрота обратил внимание Проданов (Prodanov et al., 1997). На основе анализа промысловых и популяционных характеристик одной из основных причин резкого сокращения уловов шпрота в начале 1990-х гг. он назвал слишком интенсивный промысел СССР в предыдущие годы. Таким образом, вопрос о возможности перелова шпрота неразрывно связан с вопросом его внутривидовой неоднородности.

На фоне многолетней (2000–2012) сопряженности межгодовых колебаний абсолютных значений величины вылова и средней длины шпрота можно видеть, что уменьшение размеров особей (нарушение состояния популяции) происходит в годы после уловов, превышающих 15–17 тыс. т (табл. 1, рис. 2). В соответствии с этим для сохранения устойчивого состояния крымской популяции шпрота годовая величина вылова не должна превышать этих значений. Исключения могут составлять годы с высоким пополнением.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучена зависимость между показателями межгодовой изменчивости и многолетней (2000–2012) динамикой размерно-возрастной структуры шпрота (средней длины и среднего возраста) как индикатора состояния популяции и промысловыми параметрами из двух близких по климатическим (метео- и гидрологическим) и пищевым условиям географических регионов Черного моря — Западного (прибрежные воды Болгарии и Румынии) и Крымского (зона шельфа).

Установлены региональные отличия показателей размерно-возрастной структуры, свидетельствующие о разном состоянии шпрота: стабильном в Западном регионе и неустойчивом, последовательно ухудшающемся — в Крымском, свидетельством чего является закономерное измельчение и омоложение представителей промыслового стада.

Установлена отрицательная корреляция между неблагоприятным состоянием шпрота в Крымском регионе и величиной его вылова, что должно указывать на слишком интенсивную эксплуатацию промыслового запаса в данном регионе. Для сохранения устойчивого состояния популяции шпрота в Крымском регионе рекомендуемая величина изъятия не должна превышать 15–17 тыс. т в год.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Глуценко Т.И. Питание и оценка рациона черноморского шпрота в 2009–2010 годах // Тр. ЮгНИРО. 2011. Т. 49. С. 34–39.
- Глуценко Т.И., Сороколит Л.К., Негода С.А. Условия нагула черноморского шпрота в основных районах летнего промысла в современный период // Рыб. хоз-во Украины. 2005. № 3–4. С. 3–5.
- Глуценко Т.И., Чащин А.К. Особенности питания черноморского шпрота *Sprattus sprattus phalericus* (Risso) (Pisces: Clupeidae) и формирование его нагульных скоплений // Мор. экол. журн. 2008. Т. 7. № 3. С. 5–14.
- Засосов А.В. Теоретические основы рыболовства. М.: Пищ. пром-сть, 1970. 292 с.

Зуев Г.В., Бондарев В.А. Размерно-возрастная структура популяции черноморского шпрота *Sprattus sprattus phalericus* (Risso) у побережья Крыма // Матер. VIII Междунар. конф. «Современные рыбохозяйственные и экологические проблемы Азово-Черноморского региона». Керчь, 2013. С. 67–75.

Зуев Г.В., Бондарев В.А., Завьялов Ю.В., Самотой Ю.В. Многолетняя динамика промысла и возрастной структуры черноморского шпрота *Sprattus sprattus phalericus* (Risso) (Pisces: Clupeidae) в водах Украины (Крымский регион) // Мор. экол. журн. 2013. Т. 12. № 3. С. 39–47.

Зуев Г.В., Гуцал Д.К., Мельникова Е.Б., Бондарев В.А. Современные представления о структуре промыслового запаса черноморского шпрота, его состоянии и рациональном использовании в водах Украины // Рыб. хоз-во Украины. 2008. №1. С. 8–12.

Никольский В.Н., Шульман Г.Е., Юнева Т.В. и др. О современном состоянии обеспеченности пищей черноморского шпрота // Доп. нац. акад. наук України. 2007. Вып. 5. С. 194–198.

Репетин Л.Н. Пространственная и временная изменчивость температурного режима прибрежной зоны Черного моря // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное исследование ресурсов шельфа. Вып. 26. Т. 1. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2012. С. 12–33.

Шляхов В.А., Шляхова О.В. Динамика структуры траловых уловов шпрота на украинском шельфе Черного моря и воздействие на нее природных факторов и рыболовства // Тр. ЮгНИРО. 2011. Т. 49. С. 12–33.

Шульман Г.Е., Никольский В.Н., Юнева Т.В. и др. Воздействие глобальных климатических и региональных факторов на мелких пелагических рыб Черного моря // Мор. экол. журн. 2007. Т. 6. № 4. С. 18–30.

Яблоков А.В. Популяционная биология. М.: Высш. шк., 1987. 303 с.

Mihneva V., Raykov V., Grishin A., Stefanova K. Sprat feeding in front of the Bulgarian Black Sea coast // Thes. XII Internat. Conf. on the Mediterranean coastal environment «Medcoast 2015». V. 1. Varna, Bulgaria, 2015. P. 431–443.

Prodanov K, Mikhailov K, Daskalov G. et al. Environmental management of fish resources in the Black Sea and their rational exploitation // General Fisheries Council for the Mediterranean: Studies and Reviews. V. 68. Rome: FAO, 1997. 178 p.

Sprat in GSA 29 // Scientific Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF): Black Sea assessments (STECF–14–14) / Eds. D. Sampson et al. Pt. 6.1. Luxembourg, 2014. P. 68–106.

Sprat // Scientific Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF): Black Sea assessments (STECF–15–16) / Eds. M. Cardinale, D. Damalas. Pt. 5.1.1. Luxembourg, 2015. P. 25–26.

## LENGTH-AGE STRUCTURE AND FISHERIES OF THE BLACK SEA SPRAT *SPRATTUS SPRATTUS PHALERICUS* (CLUPEIDAE)

© 2018 y. G.V. Zuyev, V.A. Bondarev, Yu.V. Samotoy

A.O. Kovalevsky Institute of the Marine Biological Research, Sevastopol, 299011

The correlation between fishing regime and length-age structure of the Black Sea sprat *Sprattus sprattus phalericus* from two regions of the Black Sea (Western and Crimean) with similar climatic and trophic conditions was studied. Regional differences of length-age structure parameters of sprat have been found. Negative correlation between the unfortunate state of sprat population in the Crimean region and catch indicating impact of fishing regime in this region on the population state has been showed. Optimum value of sprat catch ensuring stable state of population in the Crimean region has been offered.

**Keywords:** Black Sea sprat, length-age structure, catch, Black Sea, overfishing, correlation.