

БИОЛОГИЯ, СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ И ВОЗМОЖНОСТИ ПРОМЫСЛА ЛИКОДА СОЛДАТОВА *LYCODES SOLDATOVI* (PERCIFORMES: ZOARCIDAE) В ОХОТСКОМ МОРЕ

© 2015 г. О. З. Бадаев

Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр, Владивосток, 690091
E-mail: badayev@yandex.ru

Поступила в редакцию 06.03.2015 г.

Среди ликов Охотского моря ликод Солдатова имеет высокую численность и биомассу, однако его ресурсы в полной мере не используются. В настоящей работе представлены биологические характеристики, необходимые для современной оценки состояния запасов и возможного вылова этого вида. Численность ликода Солдатова по средним многолетним данным (2000–2013 гг.) составляет 353,64 млн экз., биомасса — 92,97 тыс. т, промысловый запас — 47,73 тыс. т. При существующем промысле в Охотском море запасы вида стабильны, величина его ежегодного вылова рекомендуется в объеме 6,35 тыс. т.

Ключевые слова: ликод Солдатова *Lycodes soldatovi*, Охотское море, биомасса, численность, запас, возможный вылов, промысловая убыль.

ВВЕДЕНИЕ

Ликод Солдатова *Lycodes soldatovi* был описан Таранцом и Андрияшевым (Tarantetz, Andriashev, 1935). Этот мезобентальный вид встречается на материковом склоне Охотского моря почти повсеместно, за исключением вод южных и средних Курильских островов (Дудник, Долганов, 1992; Шейко, Федоров, 2000; Иванов, 2002; Федоров и др., 2003; Баланов и др., 2004; Орлов, 2006; Бадаев, 2012).

Ликод Солдатова является одним из доминирующих видов материкового склона Охотского моря. К примеру, по данным Дудника и Долганова (1992), в одной из самых масштабных донных траловых съемок на РТМС «Дарвин» в 1989 г. средний улов на часовое траление по всему Охотскому морю составлял на материковом склоне следующие величины по мере убывания: малоглазый макрурус — 103,8 кг, черный палтус — 50,1, пепельный макрурус — 27,7, ликод Солдатова — 18,6 кг. В период 2000–2013 гг., по данным Бадаева (2012),

плотность распределения ликода Солдатова в среднем по морю была 136,1 экз/км², или 157,0 кг/км².

Ликод Солдатова является промысловым видом, на который имеется ограниченный спрос. Кроме того, вид хорошо облавливается, так как многочислен и имеет высокую долю в прилове к черному палтусу и треске при донном траловом и ярусном ловах и в прилове к длинноперому шипошке при сетном лове (Бадаев, 2013). Несмотря на то что ряд исследователей (Дудник, Долганов, 1992; Иванов, 2002; Четвергов и др., 2003; Бадаев, 2013) указывают на высокую численность и биомассу ликода Солдатова в мезобентали Охотского моря, данных о его общем и промысловом запасах в публикациях представлено не было. Без оценки запасов вида невозможно рационально использовать его ресурсы.

Цель работы — оценка состояния запасов ликода Солдатова на основе полученных за последние 20 лет данных по биологии исследуемого вида и возможности его промыслового освоения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для настоящей работы послужили данные, полученные в ходе научно-исследовательских работ по программам НТО «ТИНРО». Обобщены данные по ликоде Солдатову различных экспедиций ТИНРО за период с 1963 по 2013 гг. (58 рейсов). Сетка учетных донных траловых станций покрывала практически всю акваторию Охотского моря. Основным материалом получен из 1097 тралений, улов из которых был разобран квалифицированными сборщиками, достоверно определяющими сложные для идентификации в полевых условиях виды гидробионтов.

Все уловы пересчитывали с учетом типов тралов, которыми работали суда. Параметры раскрытия трала в рейсе НИС «Профессор Кагановский» в сентябре–октябре 2013 г. определяли по приборам (Глебов, 2013). В остальных рейсах горизонтальное раскрытие трала принимали за 55% длины верхней подборы (Волвенко, 2013). Коэффициент уловистости трала для ликода Солдатова был принят 0,5 (Борец, 1985; Шунтов и др., 2014). Расчет обилия на единицу обловленной площади (шт/км² и кг/км²) сделан по методике Волвенко (1999).

Массовые промеры 12075 экз. включали в себя измерение общей, или абсолютной, длины (*TL*) с точностью до 1 см, взвешивание и определение пола у 4489 экз. Возраст рыб определяли по сагиттальным отолитам у 628 особей. Для установления общего возрастного состава уловов ликода Солдатова использовали размерно-возрастной ключ, методики построения которого предложены Морозовым (1934), Чугуновой (1959), Рикером (1979). Массовый и линейный рост ликода определяли по средней длине в каждой возрастной группе отдельно для самцов и самок по методическим рекомендациям, указанным в работах Морозова (1934), Великохатко (1941), Правдина (1966).

Индивидуальная абсолютная плодовитость (ИАП) подсчитана у 46 разновозрастных

самок ликода Солдатова, близких к нерестовому состоянию (размеры ооцитов ≥ 5 мм). При изучении плодовитости использовали понятия и термины, принятые в работах Иванкова (1985, 2001). Популяционную плодовитость определяли по предложенной Анохиной (1969) формуле как количество зрелых икринок, выметываемых всеми самками за один нерестовый сезон.

Для расчета численности и биомассы ликода Солдатова по плотности распределения (шт/км² и кг/км²) необходимо знать площадь, которую занимает ареал этого вида. Расчет производили с учетом рельефа дна моря и площади дна в пределах ареала вида с помощью программы Chartmaster 4.1. Исследуемый вид, по данным ряда авторов (Баланов и др., 2004; Бадаев, 2012), обитает в диапазоне глубин 136–1030 м, причем глубже 950 и в диапазоне 136–200 м встречается редко, а съемки, использованные в этой работе, проводились до 1500 м. По нашим расчетам, площадь дна Охотского моря в пределах ареала вида составляет 421,4 тыс. км².

Данные по изменениям площади съемки, плотности ликода Солдатова (экз/км² и кг/км²), биомассы и численности за 1989, 2000, 2009, 2010, 2013 гг. взяты из рейсовых отчетов ТИНРО-Центра (Арх. № 20914, 26883, 26835, 26648, 27470). Для 1997 г. эти показатели рассчитывались сотрудником лаборатории регионального центра данных ТИНРО-Центра В. В. Куликом с помощью программы PostGIS 2 на сфероиде WGS 84 с функцией ST-Area.

Исходными для расчета урожайности стали данные по размерно-возрастному составу ликода из траловых уловов донных съемок за 2000-е гг.; наиболее масштабные съемки проводились в 1989 г. РТМС «Дарвин», в 2009 г. НИС «ТИНРО» и в 2013 г. НИС «Профессор Кагановский». На основании данных о размерном составе ликода из донных траловых уловов рассчитывали вклад каждого поколения в общий улов.

Данные официальной статистики по вылову ликода Солдатова взяты из инфор-

мационной системы «Рыболовство» и аналитических промысловых обзоров ТИНРО-Центра. Цифра вылова данного вида, которая дается в официальных источниках, значительно отличается от реальной, поэтому данные по реальному промысловому изъятию исследуемого вида для оценки промысловой смертности взяты из работы Бадаева (2013).

Естественную смертность определяли косвенным путем, т.е. из показателя общей смертности вычитали данные промысловой смертности в соответствии с методикой, описанной рядом авторов (Баранов, 1918; Тюрин, 1962; Дементьева, 1964; Никольский, 1974).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Определение биомассы и численности вида необходимо для рационального использования его как биологического ресурса, вовлеченного в хозяйственную деятельность человека (Andersen, Ursin, 1977; Шунтов и др., 1990). Выявленные нами биологические характеристики ликода Солдатова позволяют оценить ресурсы вида и возможности его промыслового изъятия в Охотском море.

Ликод Солдатова широко распространен в мезобентали Охотского моря (рис. 1). Основные скопления его расположены на материковом склоне, прилегающем к Восточному Сахалину, Западной Камчатке и Северным Курилам от Первого Курильского до Четвертого Курильского проливов. Менее плотные скопления обнаружены в мезобентали северной части Охотского моря и южнее зал. Терпения у восточно-сахалинского склона до о-ва Хоккайдо.

По данным ряда авторов (Линдберг, Красюкова, 1975; Черешнев и др., 2001), ликод Солдатова является одним из самых крупных из обитающих в Охотском море. Минимальная длина ликода Солдатова, пойманного в трал, — 9,6 см (Глебов, 2013), максимальная — 83 см, а средняя — 53,8 см. Кривая распределения размерного состава ликода в траловых уловах носит четкий одновершинный характер с модой 55–60 см. Рыбы длиной более 75 см и массой

свыше 3 кг встречаются довольно редко (Бадаев, 2012). Для ликода Солдатова характерен половой диморфизм, выраженный в том, что половозрелые самцы крупнее и тяжелее самок (Бадаев, Баланов, 2006). В траловых уловах средняя масса самок составляла 947 г (минимальная — 60 и максимальная — 2250 г), самцов — 1227 г (52–3960 г).

Максимальный возраст самок ликода Солдатова в исследованных пробах достигал 7, самцов — 8 лет. В возрасте 4–5 лет наи-

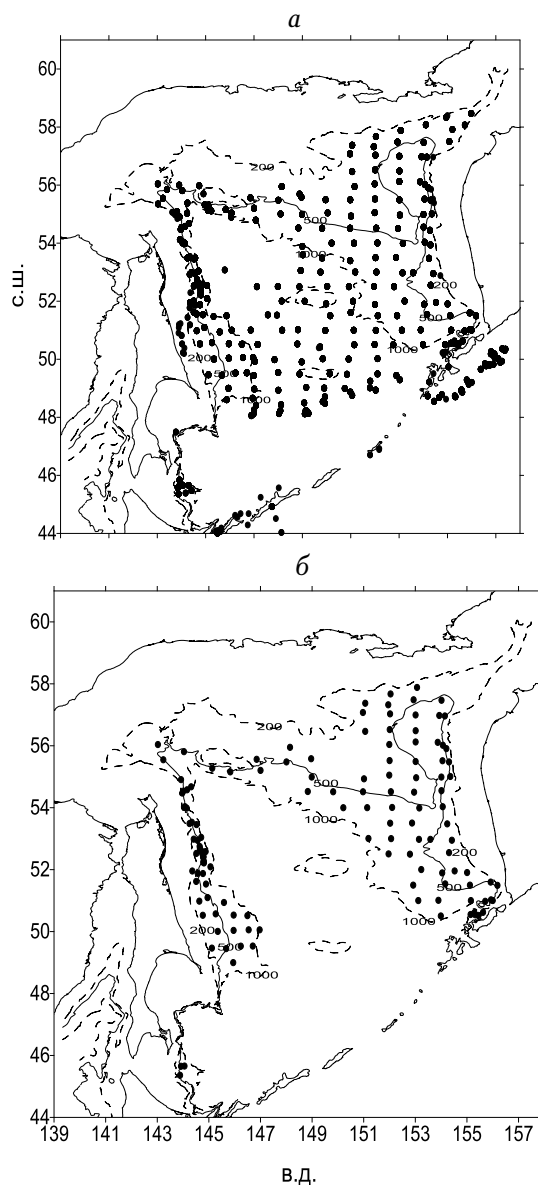


Рис. 1. Схема траловых станций (а) и станций, где встречался ликод Солдатова (б) в ходе донной учетной съемки в Охотском море РТМС «Дарвин» в 1989 г.

более многочисленны самки, а в старших возрастных группах преобладали самцы (рис. 2). Продолжительность жизни ликода Солдатова сходна с другими *Lycodinae*, например *Petroschmidtia toyamensis*, *Lycodes raridens*, *L. yamatoi*, *L. brunneofasciatus*, *L. concolor*, *L. brevipes*, упоминание о которых встречаем в работах ряда авторов (Токранов, Орлов, 2002; Баланов и др., 2006; Савельев, 2011; Антоненко и др., 2012).

Линейный рост самцов и самок ликода Солдатова увеличивается до 4 лет, а потом начинает снижаться. Очевидно, что это связано со временем наступления половой зрелости. Самцы и самки ликода Солдатова до наступления половой зрелости растут одинаково, после чего линейные и массовые приросты у самцов выше, чем у самок. У самцов старше 4 лет линейные приросты составляют 5,0–7,8 см в год, весовые приросты — 405–636 г, а у самок — 4,1–4,8 см и 222–228 г соответственно (табл. 1). Прирост массы вплоть до 3 лет небольшой, но затем начинает нарастать. Увеличение массы подчиняется степенной зависимости $y = 11,049 x^{2,7723}$, $R^2 = 0,9748$.

Массовое созревание ликода Солдатова начинается при длине самок 53 см, самцов — 61 см (Badaev, 2013). Этим длинам соответствует возраст 5 лет. Соотношение полов исследуемого вида близко к 1:1 (Badaev, 2013). Некоторое преобладание старшевозрастных самцов наблюдается не только у ликода Солдатова, но и других ликоидов, например у белолинейного и бурополового, что показали Токранов и Орлов (2002). Объясняется это большей продолжительностью жизни самцов.

ИАП ликода Солдатова варьирует в пределах от 174 до 1020 икринок (в среднем — 461) (неопубл. данные). С ростом рыб исследуемого вида ИАП самок возрастает примерно в 2,5 раза (табл. 2).

По данным комплексных учетных донных траловых съемок 1989–2013 гг., биомасса ликода Солдатова в Охотском море изменялась от 30,7 до 68,1 тыс. т, а численность — от 25,9 до 70,9 млн экз. (табл. 3). Расхождения в оценках вызваны разностью площадей исследований и диапазонов глубин в период проведения этих съемок.

При общей оцененной численности ликода Солдатова в 70,9 млн экз. числен-

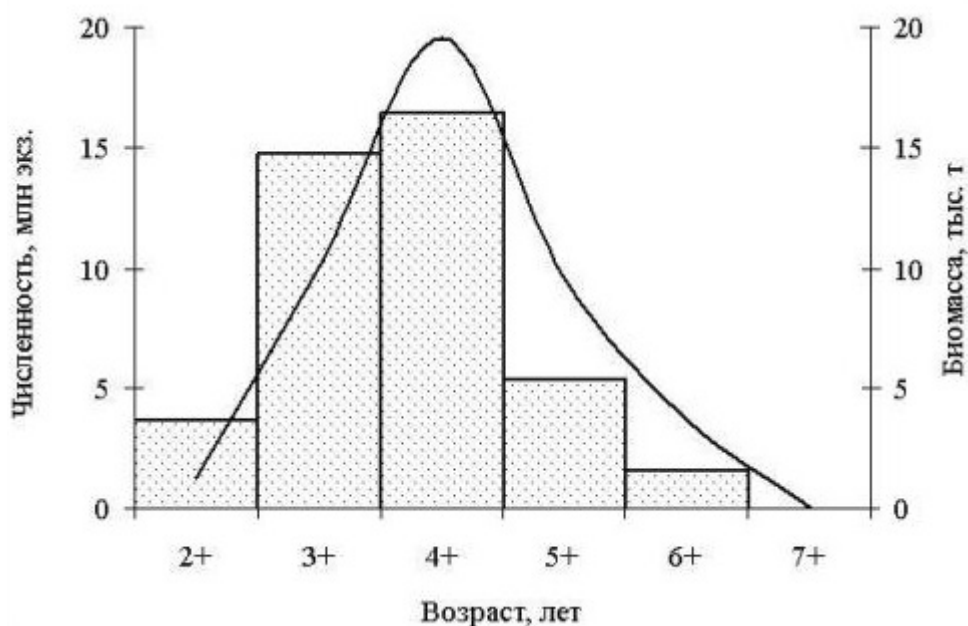


Рис. 2. Распределение биомассы (□) (44,19 тыс. т) и численности (—) (41,88 млн экз.) ликода Солдатова по возрастам по данным траловых уловов из Западной Камчатки в 2000–2013 гг.

Таблица 1. Показатели линейного роста ликода Солдатова ($n = 628$ экз.)

Возраст, лет	Самцы		Самки	
	Средняя длина/прирост, см	Средняя масса/прирост, г	Средняя длина/прирост, см	Средняя масса/прирост, г
1	15,6 / 15,6	13 / 13	15,5 / 15,6	13 / 13
2	22,9 / 7,3	40 / 27	22,8 / 7,3	40 / 27
3	38,6 / 15,7	292 / 252	38,4 / 15,6	277 / 237
4	50,2 / 11,6	736 / 443	50,4 / 12,0	730 / 453
5	58,0 / 7,8	1141 / 405	55,0 / 4,6	952 / 222
6	65,4 / 7,4	1591 / 450	59,1 / 4,1	1180 / 228
7	71,0 / 5,6	2226 / 635	63,9 / 4,8	1404 / 224
8	76,0 / 5,0	2882 / 636	—	—

Таблица 2. Средняя индивидуальная плодовитость ликода Солдатова у особей различной длины

Длина, см	Среднее число икринок, шт.	Число рыб, экз.
48	353	1
52	413	2
53	459	1
54	450	2
55	477	1
56	525	4
57	534	2
58	549	1
59	563	4
60	587	3
61	611	2
63	899	1

Таблица 3. Показатели обилия ликода Солдатова по результатам донных траловых съемок в разные годы

Показатель	1989	1997	2000	2009	2010	2013
Исследованный район	ОМ	ЭК, СО, ВС	ОМ	ВС, СО	ЭК, СО	ЭК
Биомасса, тыс. т	68,1	42,0	30,7	28,1	38,8	42,2
Численность, млн шт.	70,9	40,1	25,9	27,3	33,7	42,0
Площадь съемки, тыс. км ²	228,2	284,6	98,7	261,1	218,3	153,5
Исследуемые глубины, м	300– 1000	18– 1000*	12– 815*	117– 643	200– 1000	200– 1000
Плотность, экз/км ² (кг/км ²)	311,0 (298,0)	117,0 (130,6)	346,0 (419,0)	105,0 (107,0)	283,0 (326,0)	274,0 (275,0)

Примечания. *Расчеты приведены от глубины 100 м; ОМ – Охотское море, ЭК – Западная Камчатка, СО – североохотоморский склон, ВС – Восточный Сахалин.

ность рыб репродуктивного возраста 5–8 лет будет равна 39,4 млн экз. Доля самок возраста 5 лет составляет 45,9% (12,7 млн экз.), в возрасте 6 лет — 14% (1,3 млн экз.), 7 лет — 3,5% (0,1 млн экз.). Общее количество самок репродуктивного возраста — 14,1 млн экз. При средней ИАП 461 икринок видовая плодовитость будет составлять от 3237,90 до 6475,81 млн икринок в зависимости от того, ежегодно участвуют самки в нересте или пропускают год.

По данным донных траловых съемок, выполненных в 2000-е гг., две возрастные группы (3+ и 4+) составляли свыше 70% биомассы и две трети численности (рис. 3).

Жизненная стратегия видов, к которым принадлежат и бельдюговые, заключается в повышении конкурентоспособности, защите от хищников и паразитов, индивидуальной выживаемости потомства, минимизации внутривидовой конкуренции (Ricker, 1954; MacArthur, Wilson, 1967; Никольский, 1974; Борец, 1997). Ликода Солдатова можно рассматривать как пример вида с К-стратегией выживания: низкие

плодовитость и пресс хищников и паразитов (Асеева, Бадаев, 2012), забота о потомстве, широкий спектр питания (Чучукало, 2006), стабильный тип динамики численности популяций, общее описание которого дает Уильямсон (1975). Минимальная и максимальная численности ликода Солдатова различаются немногим более чем в два раза. В отличие от массовых промысловых видов рыб, таких как минтай *Theragra chalcogramma*, сельдь *Clupea pallasii*, сардина *Sardinops melanostictus*, сайра *Cololabis saira*, некоторые виды камбал (Ricker, 1954; Никольский, 1974; Борец, 1997), R-стратегия которых направлена на высокий рост воспроизводства, представители видов К-стратегии более восприимчивы к промысловому прессу (MacArthur, Wilson, 1967).

По данным учетных траловых съемок, достоверно определяются численность и биомасса ликода Солдатова от 5 лет и старше. Исходя из данных по популяционной плодовитости и численности поколений от 5 лет и старше, мы получили уравнение (рис. 4) в виде кривой Перля, которое позволило

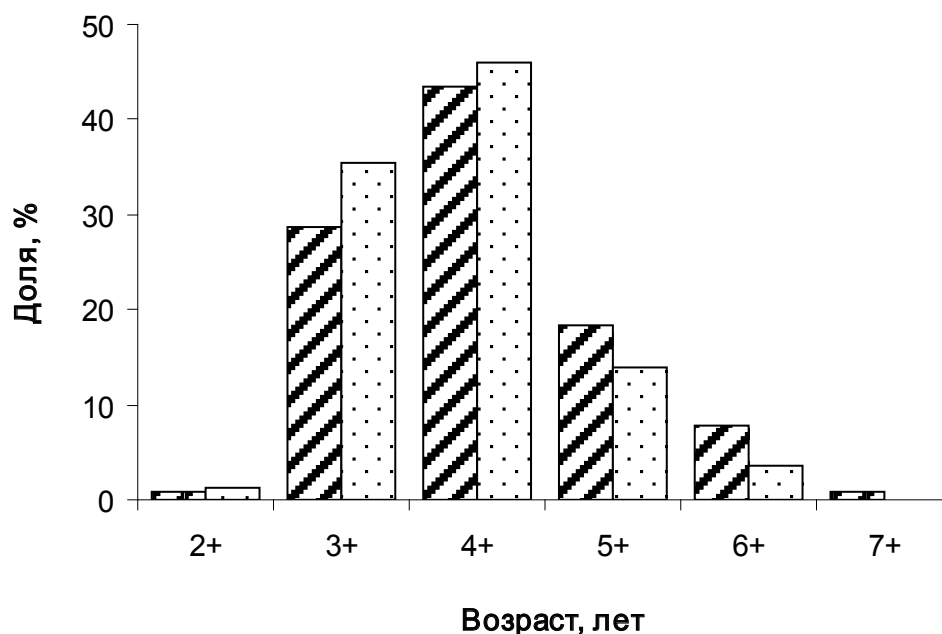


Рис. 3. Возрастной состав самцов (▨) и самок (▤) ликода Солдатова из траловых уловов по средним многолетним данным за 2000–2013 гг. в Охотском море, %.

оценить численность поколений 2, 3 и 4 лет, плохо облавливаемых применяемыми орудиями лова, а также общую биомассу и численность вида (табл. 4). Численность ликода Солдатова по средним многолетним данным (2000–2013 гг.) составляет 353,64 млн экз., а биомасса — 92,97 тыс. т. Кривая выживания Перля S-образной формы характерна для многих видов животных и растений, реализующих K-стратегию в своем эволюционном развитии, она использовалась рядом авторов в своих исследованиях (Тюрин, 1972; Laevastu, Larkin, 1981; Малкин, 1999). Минимальная убыль наблюдается в возрасте 4 и 5 лет, т.е. до и в период наступления половой зрелости ликода Солдатова (рис. 4). Суммарная биомасса поколений в возрасте от 5 лет и старше составляет промысловый запас изучаемого вида — 47,73 тыс. т.

Для популяций рыб, у которых возраст массового созревания самок, как и у ликода Солдатова, 5 лет, допустимый годовой процент изъятия из запаса составляет 26,6 (Малкин, 1999). Исходя из принципа предосторожности, используя методы Малкина (1999) и Бабаяна (2000), мы предлагаем к изъятию половину от теоретически

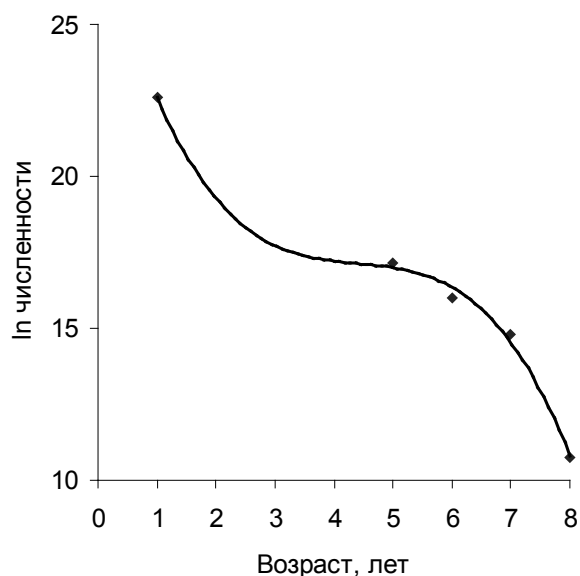


Рис. 4. Кривая регрессии возраст—численность для ликода Солдатова ($y = -0,1226x^3 + 1,2534x^2 - 4,4522x + 22,595$; $R^2 = 0,9971$) по средним многолетним данным (2000–2013 гг.) в Охотском море.

возможного значения биологического допустимого объема — 13,3% от промыслового запаса, что при использовании полученной цифры промыслового запаса в объеме

Таблица 4. Численность, биомасса и убыль ликода Солдатова в возрастных группах по средним многолетним данным (2000–2013 гг.) в Охотском море

Возраст, лет	Численность, тыс. экз.	Общая		Средняя масса, г	Биомасса, т
		смертность, %	убыль, тыс. экз.		
0	6475807 ¹		6241158		
1+	234649 ²	97,15	184855	40	9386
2+	49794 ²	91,46	20030	282	14042
3+	29764 ²	95,73	2125	733	21817
4+	27639	37,54	18590	1047	28745
5+	9049	77,01	6354	1480	13392
6+	2695	70,72	2649	2026	5460
7+	46	98,29	46	2882	132
Всего	353636	100	234649		92974

Примечание. ¹Рассчитана исходя из данных по популяционной плодовитости, ²вычислена согласно уравнению на рис. 4.

47,73 тыс. т составит 6,34 тыс. т возможно-го вылова. По рыболовным районам в Охотском море величину изъятия ликода Солдато-ва предлагается распределить следующим образом: Западно-Камчатская и Камчатско-Курильская подзоны — 3,75 тыс. т, или 59% от общего рекомендованного вылова, Северо-Охотоморская подзона — 1,99 тыс. т (31%), Восточно-Сахалинская подзона — 0,60 тыс. т (10%).

Согласно данным официальной статисти-ки, рекомендованный вылов ликода Солдато-ва в Охотском море регулярно недоосваивается. При среднепоколенийном рекомендованном вылове в объеме 5 тыс. т исследуемого объекта его среднее много-летнее освоение составляет 0,1 тыс. т (Ба-даев, 2013). На ярусном промысле трески и черного палтуса в Охотском море в 2000—2010 гг. фактический прилов ликода Солдато-ва в среднем составлял 20%, что близко к допустимому возможному среднему много-летнему вылову (Бадаев, 2013).

Несмотря на принадлежность ликода Солдато-ва к видам с К-стратегией выжива-ния, запасы его стабильны, а перелов не гро-зит. Об этом говорят и полученные данные смертности. Коэффициенты промысловой смертности по возрастным группам рассчита-ны по реальному вылову ликода, а не по ука-занному в официальных источниках, и пред-ставлены в табл. 5. Общая промысловая смертность ликода Солдато-ва, рассчитанная

как средняя многолетняя, в год составляет 4,42 тыс. т (Бадаев, 2013). Наибольший вклад в уловы вносят особи исследуемого вида в возрасте 4, 5 и 6 лет (соответственно 0,58, 2,46 и 1,01 тыс. т).

Промысловые запасы ликода Солдато-ва в Охотском море находятся в удов-летворительном состоянии на уровне 47,73 тыс. т. Об этом говорят данные ряда авторов (Баланов и др., 2004; Бадаев, 2012) на основе распределения рыб по результатам донных траловых съемок в различные пе-риоды в течение последних 30 лет, а также результаты наблюдений с судов, ведущих промысел черного палтуса в Охотском море. Рекомендуемая величина изъятия ликода Солдато-ва — 6,34 тыс. т, что больше, чем промысловая смертность — 4,42 тыс. т.

Рекомендованный вылов на 2015 г. всех ликов в Охотском море в объеме 2,5 тыс. т занижен, вероятно, в силу невы-сокой востребованности рыбной промышлен-ностью. По данным ряда авторов (Дудник, Долганов, 1992; Иванов, 2002), на промыс-ле морских рыб ликод Солдато-ва имеет не-сравнимо высокую долю в уловах среди всех ликов Охотского моря, поэтому именно оценка его запасов должна лежать в основе рекомендуемой величины изъятия всех лико-дов. Также необходимо отметить, что при су-ществующем промысле морских рыб (трало-вый и ярусный для черного палтуса и трески, сетный — для шипощеков), где высока доля

Таблица 5. Промысловая убыль ликода Солдато-ва, рассчитанная с учетом реального вылова по средним многолетним данным (2000—2013 гг.) в Охотском море

Возраст, лет	Численность, млн экз.	Биомасса, т	Коэффициент промысловой смертности, %
2+	0,026	9,292	0,05
3+	0,823	576,300	2,77
4+	2,047	2456,187	7,41
5+	0,560	1013,896	6,19
6+	0,137	329,806	5,08
7+	0,012	32,520	26,09
Всего	3,605	4418,000	0,05

этого вида в прилове, специальных мер для регулирования промысла ликода Солдатова не требуется. Вполне достаточным будет проведение регулярного мониторинга состояния запасов этого объекта наряду с другими видами прилова.

Автор считает приятным долгом выразить свою искреннюю признательность сотрудникам ТИНРО-Центра: Г. М. Гаврилову, И. И. Глебову, Ю. К. Ермакову, В. П. Шунтову за ценные замечания и советы, сделанные во время работы над рукописью; В. В. Кулику и А. В. Лысенко — за техническую помощь.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Анохина Л. Е. Закономерности изменения плодовитости рыб. М.: Наука, 1969. 295 с.

Антоненко Д. В., Баланов А. А., Глебов И. И., Ямщиков В. В. Распределение и некоторые черты биологии представителей рода *Lycodes* в западной части Берингова моря в летний период // *Вопр. ихтиологии*. 2012. Т. 52. № 5. С. 525–537.

Асеева Н. Л., Бадаев О. Э. Некоторые прикладные аспекты эколого-паразитологических исследований ликода Солдатова в Охотском море в летний период // *Матер. Всерос. науч. конф. Петропавловск-Камчатский*, 2012. С. 32–38.

Бабаян В. К. Предосторожный подход к оценке общего допустимого улова (ОДУ). Анализ и рекомендации по применению. М.: Изд-во ВНИРО, 2000. 192 с.

Бадаев О. Э. Пространственное распределение ликода Солдатова *Lycodes soldatovi* (Perciformes: Zoarcidae) Охотского моря в 2000–2010 гг. // *Изв. ТИНРО*. 2012. Т. 171. С. 133–143.

Бадаев О. Э. Промысловое освоение ликода Солдатова *Lycodes soldatovi* (Zoarcidae) Охотского моря в 2000–2010 гг. // *Вопр. рыболовства*. 2013. Т. 14. № 2 (54). С. 259–271.

Бадаев О. Э., Баланов А. А. Некоторые данные по биологии ликода Солда-

това — *Lycodes soldatovi* (Pisces: Zoarcidae) из северо-восточной части Охотского моря // *Изв. ТИНРО*. 2006. Т. 146. С. 122–135.

Баланов А. А., Земнухов В. В., Иванов О. А. Пространственное распределение ликода Солдатова *Lycodes soldatovi* (Pisces: Zoarcidae) на материковом склоне Охотского моря // *Биология моря*. 2004. Т. 30. № 4. С. 279–288.

Баланов А. А., Бадаев О. Э., Наназиков В. В., Чучукало В. И. Распределение и некоторые черты биологии редкозубого ликода *Lycodes raridens* (Pisces: Zoarcidae) в западной части Берингова моря // *Вопр. ихтиологии*. 2006. Т. 46. № 2. С. 211–218.

Баранов Ф. И. К вопросу о биологических основаниях рыбного хозяйства // *Изв. Отд. рыбководства и науч.-промысл. исследований*. 1918. Т. 1. Вып. 1. 21 с.

Борец Л. А. Состав донных рыб на шельфе Охотского моря // *Биология моря*. 1985. № 4. С. 54–59.

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

Великохатко Ф. Д. Материалы к познанию леща из р. Днепра // *Зоол. журн*. 1941. Т. 20. Вып. 1. С. 101–112.

Волвенко И. В. Некоторые алгоритмы обработки данных по обилию и размерно-весовому составу уловов // *Изв. ТИНРО*. 1999. Т. 126. С. 177–195.

Волвенко И. В. Технические проблемы адекватной интерпретации результатов траловых съемок и пути их решения // *Там же*. 2013. Т. 172. С. 282–293.

Глебов И. И. Рейсовый отчет о результатах экспедиции НИС «ТИНРО» в Берингово и Охотское моря с 5 июня по 23 октября 2009 г. // *Архив ТИНРО*. 2009. № 26835. 504 с.

Глебов И. И. Рейсовый отчет о результатах комплексной научной съемки восточной части Охотского моря на НИС «Профессор Кагановский» в период с 3 сен-

тября по 18 октября 2013 г. // Там же. 2013. № 27470. 166 с.

Дементьева Т.Ф. Методика оценки относительной численности популяции, формирования промыслового стада и темпа использования его рыболовством // Тр. ВНИРО. 1964. Т. L. С. 7–38.

Долганов В.Н. Отчет о научно-поисковых работах НПС «Дарвин», выполненных в апреле-сентябре 1989 г. в Охотском море и у Курильских островов // Архив ТИНРО. 1989. № 20914. 210 с.

Дудник В.И., Долганов В.Н. Распределение и запасы рыб на материковом склоне Охотского моря и Курильских островов летом 1989 года // Вопр. ихтиологии. 1992. Т. 32. № 4. С. 83–98.

Иванов О.А. Состояние охотоморских ресурсов второстепенно значимых и непромысловых видов рыб донных и придонных биотопов по сборам второй бассейновой экспедиции 2000 г. // Изв. ТИНРО. 2002. Т. 130. С. 1079–1096.

Иванков В.Н. Плодовитость рыб. Методы определения, изменчивость, закономерность формирования. Владивосток: ДВГУ, 1985. 88 с.

Иванков В.Н. Репродуктивная биология рыб. Владивосток: ДВГУ, 2001. 224 с.

Линдберг Г.У., Красюкова Э.В. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей. Т. 4. Л.: Наука, 1975. 463 с.

Липинский В.В. Рейсовый отчет о результатах донной траловой съемки на Западной Камчатке и в зал. Шелихова в июле-августе 2009 г. на НИС «Профессор Кизеветтер» // Архив ТИНРО. 2009. № 26648. 223 с.

Малкин Е.М. Репродуктивная и численная изменчивость промысловых популяций рыб. М.: Изд-во ВНИРО, 1999. 146 с.

Морозов А.В. К методике установления возрастного состава уловов // Бюл. ГОИН. 1934. Вып. 15. С. 16–54.

Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб. М.: Пищ. пром-сть, 1974. 448 с.

Орлов А.М. Ликод Солдатова — *Lycodes soldatovi* Taranetz et Andriashev, 1935 // Промысловые рыбы России. М.: Изд-во ВНИРО, 2006. С. 762–763.

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пром-сть, 1966. 376 с.

Рикер У.Е. Методы оценки и интерпретации биологических показателей популяций рыб. М.: Пищ. пром-сть, 1979. 408 с.

Савельев П.А. Фауна *Lycodinae* (*Zoarcidae*, *Perciformes*) Японского моря: таксономический состав, распространение, биология, история формирования: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ИБМ ДВО РАН, 2011. 22 с.

Савин А.Б. Рейсовый отчет о результатах донных траловых съемок шельфа и склона восточной части Охотского моря в исключительной экономической зоне и территориальных водах Камчатско-Курильской, Западно-Камчатской и Северо-Охотоморской подзон с 27 июня по 5 сентября 2010 г. на НИС «Профессор Кизеветтер» // Архив ТИНРО. 2010. № 26883. 250 с.

Токранов А.М., Орлов А.М. Распределение и некоторые черты биологии бурополосого *Lycodes brunneofasciatus* и белолинейного *L. albolineatus* ликодов (*Zoarcidae*) в тихоокеанских водах Северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки // Вопр. ихтиологии. 2002. Т. 42. № 5. С. 605–616.

Тюрин П.В. Фактор естественной смертности и его значение при регулировании рыболовства // Там же. 1962. Т. 2. Вып. 3 (24). С. 403–427.

Тюрин П.В. Нормальные кривые переживания и темпов естественной смертности рыб как теоретическая основа регулирования рыболовства // Изв. ГосНИОРХ. 1972. Т. 71. С. 71–128.

Уильямсон М. Анализ биологических популяций. М.: Новый мир, 1975. 272 с.

Федоров В.В., Черешнев И.А., Назаркин М.В. и др. Каталог морских и пресноводных рыб северной части Охотского моря. Владивосток: Дальнаука, 2003. 206 с.

Черешнев И.А., Волобуев В.В., Хованский И.Е., Шестаков А.В. При-

- брежные рыбы северной части Охотского моря. Владивосток: Дальнаука, 2001. 197 с.
- Четвергов А. В., Архандеев М. В., Ильинский Е. Н. Состав, распределение и состояние запасов донных рыб у Западной Камчатки в 2000 г. // Тр. КФ ТИГ ДВО РАН. 2003. Вып. IV. С. 227–256.
- Чугунова Н. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб (методическое пособие по ихтиологии). М: Изд-во АН СССР, 1959. 125 с.
- Чучукало В. И. Питание и пищевые отношения nektona и nektonbentosa в дальневосточных морях. Владивосток: ТИПРО-Центр, 2006. 484 с.
- Шейко Б. А., Федоров В. В. Каталог позвоночных Камчатки и сопредельных морских акваторий. Гл. 1. Петропавловск-Камчатский: Камчат. печат. двор, 2000. С. 7–69.
- Шунтов В. П., Борец Л. А., Дулепова Е. П. Некоторые результаты экосистемных исследований биологических ресурсов дальневосточных морей // Изв. ТИПРО. 1990. Т. 111. С. 3–26.
- Шунтов В. П., Волвенко И. В., Кулик, В. В., Бочаров Л. Н. Макрофауна бентали Охотского моря: таблицы встречаемости, численности и биомассы. 1977–2010 гг. Владивосток: ТИПРО-Центр, 2014. 1052 с.
- Andersen K. P., Ursin E. A. Multispecies extension to the Beverton and Holt theory of fishing, with accounts of phosphorus circulation and primary production // Meddr. Danm. Fisk. Havunders. NS. 1977. № 7. P. 319–435.
- Badaev O. Z. On the reproductive biology of eelpout *Lycodes soldatovi* (Perciformes: Zoarcidae) // Proc. 28th Internat. Symp. on Okhotsk Sea and Sea Ice. Mombetsu, Hokkaido, Japan, 2013. P. 328–331.
- Laevatsu T., Larkins H. A. Marine fisheries ecosystem. Its quantitative evaluation and management. Farnham: Fishing News Books Ltd., 1981. 162 p.
- MacArthur R., Wilson E. O. The Theory of Island Biogeography. Princeton, N.J.: Univer. Press, 1967. 203 p.
- Ricker W. E. Stock and recruitment // J. Fish. Res. Board Canada. 1954. V. 11 (5). P. 559–623.
- Taranetz A. J., Andriashev A. P. Vier neue fischarten der gattung *Lycodes* Reinh. Aus dem Ochotskischen meer // Zool. Anz. 1935. V. 112. № 9/10. P. 242–253.

**BIOLOGY, STOCK ASSESSMENT AND POTENTIAL
FISHERY OF *LYCODES SOLDATOVI* (PERCIFORMES: ZOARCIDAE)
IN THE SEA OF OKHOTSK**

© 2015 y. O. Z. Badaev

Pacific Ocean Scientific Research Fishery Center, Vladivostok, 690091

Despite the high number abundance of *Lycodes soldatovi* in the Okhotsk Sea, there are no data on the status of its stock, which are essential for efficient use of its resources. The paper presents some biological characteristics necessary to assess stock status and fishing potential of this species. Biomass of *Lycodes soldatovi* is 92.97 thousand tons, the abundance – 353.64 million. pcs., Fishery – 47.73 thousand. T. The value of the fishing potential is 6.35 thousand tons.

Keywords: *Lycodes soldatovi*, Okhotsk Sea, biomass, abundance, stock, potential fishing mortality.