

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 639.2.053.7:597-153

**ВОЗМОЖНОСТЬ КОРРЕКТИРОВКИ ОЦЕНОК ЗАПАСОВ РЫБ
С УЧЕТОМ ДАННЫХ ТРОФОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

© 2011 г. А.Н. Вдовин, О.И. Пущина, С.Ф. Соломатов

ФГУП «Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр»,
Владивосток 690950

Поступила в редакцию 03.08.2010 г.

Окончательный вариант получен 03.05.2011 г.

Показано, что с помощью трофологических исследований возможна корректировка оценок запасов рыб. Предложенный метод позволяет получить приемлемые результаты для массовых видов. Необходима корректировка как общей величины запаса, так и размерного состава рыб, поскольку размеры видов-жертв в уловах и в желудках хищников различаются.

Ключевые слова: питание, оценка запасов, биомасса, выедание, хищные рыбы.

В литературе имеется немало публикаций, посвященных низкой точности оценок обилия гидробионтов, рассчитанных по данным прямых учетов (Юданов, 1995; Волвенко, 1998; Вдовин, 2005). Нередко оценки потребления того или иного вида хищником превышают оценки запасов, полученные по данным учетных съемок (Мельников, Худя, 1998; Чучукало, 2006). Как правило, в подобных публикациях обращается внимание только на общие величины сравниваемых оценок.

Целью настоящей работы является не сравнение интегральных оценок, а анализ их составляющих для использования полученных данных в расчете величин запасов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал для исследований был получен в ходе выполнения донных траловых съемок по оценке запасов гидробионтов на шельфе и верхнем отделе материкового склона зал. Петра Великого (5-600 м) в летний период (конец июня-сентябрь) на МРС-5005 (2002-2008 гг.), РКМРТ «Бухоро» (2007 г.) и МРТК «Янтарь» (2009 г.). Выполнено 9 рейсов и 1 096 учетных тралений. Запасы рыб определялись методом площадей (Аксютин, 1968; Никольский, 1974). Методика подсчета запасов в Японском море подробно описана в ряде публикаций (Гаврилов и др., 1988; Вдовин и др., 2009).

Проанализированы размерные ряды дальневосточной наваги *Eleginus gracilis* (42 497 экз.), южного одноперого терпуга *Pleurogrammus azonus* (11 466 экз.), малоротой *Glyptocephalus stelleri* (10 981 экз.) и южной палтусовидной *Hippoglossoides dubius* (6 572 экз.) камбал. Размерные ряды пересчитывались на возраст по опубликованным (Вдовин, Васильков, 1982; Черноиванова, 1998; Иванкова, 2000) и архивным данным этих же авторов.

Проанализировано содержимое 2 388 желудков 12 видов хищных рыб (табл. 1). Сбор и обработка проб велись в соответствии с «Методическим пособием...» (1974). Расчет суточных пищевых рационов рыб выполнялся по методу Н.С. Новиковой (1949), модифицированному В.И. Чучукало и В.В. Напазаковым (1999): с помощью дробной шкалы переваренности реконструировалась исходная масса кормовых объектов, а затем определялась продолжительность их переваривания в зависимости от придонной температуры воды (Jones, 1974;

Цейтлин, 1986). Средние величины рационов и соотношение в них компонентов корма вычислены с учетом размерно-возрастной и батиметрической изменчивости спектров питания рыб, а также биомасс отдельных размерных групп рыб и их вклада в общее потребление пищи (Пушина, Соломатов, 2010).

Таблица 1. Объем материала по питанию хищных рыб зал. Петра Великого (2002-2009 гг.).

Table 1. The quantity of materials on feeding of predatory fish of Peter the Great Bay (2002-2009 years).

Вид	Число желудков, шт.	Длина исследованных рыб, см
Щитоносный скат <i>Bathyraja parmifera</i>	32	26-118
Дальневосточная навага <i>Eleginus gracilis</i>	327	8-35
Тихоокеанская треска <i>Gadus macrocephalus</i>	382	20-84
Пятнистый терпуг <i>Hexagrammos stelleri</i>	156	11-35
Южный одноперый терпуг <i>Pleurogrammus azonus</i>	426	21-50
Красный бычок <i>Alcichthys elongatus</i>	120	11-47
Снежный керчак <i>Myoxocephalus brandti</i>	200	21-43
Керчак-яок <i>M. jaok</i>	281	11-65
Многоиглый керчак <i>M. polyacanthocephalus</i>	156	11-74
Бычок-ворон <i>Hemitripterus villosus</i>	112	11-50
Охотский липарис <i>Liparis ochotensis</i>	89	10-59
Стихей Григорьева <i>Stichaeus grigorjewi</i>	107	21-50

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

При использовании стандартных методов расчета оценок запасов рыб суммарная биомасса двенадцати видов хищников в зал. Петра Великого составила 34,4 тыс. т (табл. 2), а общий объем потребленных ими за летний сезон всех объектов питания при величинах суточных рационов от 0,9 до 7,2% (Пушина, Соломатов, 2010) – 130,5 тыс. т. На первом месте в диете хищников стояли рыбы – 36,1 тыс. т. Средняя биомасса всех рыб за исследуемый период оценена в 78,4 тыс. т (табл. 3).

При сравнении общего объема выедания рыб с суммарной учтенной ихтиомассой выяснилось, что доля жертв за сезон составила 46%. При таком темпе выедания продукция рыб будет не в состоянии восстановить потребляемый ресурс. Средневзвешенный годовой Р/В коэффициент для донной ихтиофауны составляет 0,5 (Дулепова, 2002). Следовательно, годовая продукция по данным съемок может составить 39,2 тыс. т. Таким образом, за один сезон должно выедаться 92% годовой продукции рыб, что совершенно невозможно. Следует добавить, что суммарный объем выедания мог быть еще больше, если бы в расчеты была включена вся учтенная навага. Однако, поскольку на глубинах более 50 м в уловах все особи наваги были с вывернутыми желудками, за хищную навагу были приняты только рыбы, обитающие на глубинах до 50 м.

Очевидно, что даже при самом поверхностном анализе встает вопрос о недоучете донных рыб при традиционной методике траловых съемок. Данная ситуация проявляется еще ярче при сопоставлении оценок обилия отдельных видов-жертв и объемов их потребления. В частности, объемы выедания бычка-гонца *Cottiusculus gonzalez* превышают оценки его запасов в 366 раз, японского анчоуса *Engraulis japonicus* – в 77 раз, японского волосозуба *Arctoscopus japonicus*, колючего *Acantholumpenus mackayi* и стреловидного *Lumpenus sagitta* люмпенов – в 2,6-8,2 раз. Из промысловых видов обращают на себя внимания малоротая и палтусовидная камбалы: первая выедается на 70%, вторая – на 99%.

Таблица 2. Оценки биомассы хищных рыб (W_r , тыс. т) по данным траловых съемок зал. Петра Великого, их суточные рационы (DR , % от массы тела), доля рыб в рационе (P_p , %) и биомасса потребляемых за сезон рыб (W_p , тыс. т).

Table 2. Biomass estimations of predatory fish (W_r , thousand tons), according to trawl surveys of Peter the Great Bay, their daily ration (DR , % of body weight), the proportion of fish in the diet (P_p , %) and biomass of fish consumed per season (W_p , thousand tons).

Вид	W_r	DR	P_p	W_p
Южный одноперый терпуг	11,32	4,3	11,6	5,32
Дальневосточная навага	9,62	5,3	25,2	11,83
Керчак-яок	6,48	3,6	47,7	10,22
Тихоокеанская треска	2,07	2,7	60,5	3,11
Бычок-ворон	1,26	2,5	92,5	2,68
Многоиглый керчак	1,17	2,5	32,2	0,87
Красный бычок	0,76	3,0	20,5	0,43
Снежный керчак	0,72	2,4	23,3	0,37
Пятнистый терпуг	0,26	7,2	29,4	0,51
Охотский липарис	0,26	2,5	48,7	0,29
Стихей Григорьева	0,24	1,9	98,3	0,41
Щитоносный скат	0,23	0,9	10,7	0,02
Итого	34,39			36,06

Таблица 3. Сопоставление оценок биомассы (W , т) некоторых видов рыб и объемов их сезонного потребления в зал. Петра Великого, рассчитанных разными способами (W_p и P_p – как в табл. 2).

Table 3. Comparison of biomass estimations (W , tons) and volume of seasonal consumption of some species of fish consumed by predatory fish of Peter the Great Bay calculated in different ways (W_p and P_p – as in table 2).

Вид	Траловая съемка			Степенное уравнение		
	W	Выедание		W	Выедание	
		W_p	P_p		W_p	P_p
Тихоокеанская сельдь <i>Clupea pallasii</i>	2224,0	358,5	16,1	9548,9	1119,8	11,7
Японский анчоус <i>Engraulis japonicus</i>	19,2	1481,7	7725,0	620,8	4163,7	670,7
Дальневосточная навага <i>Eleginus gracilis</i>	13339,8	3949,8	29,6	26818,7	11559,1	43,1
Минтай <i>Theragra chalcogramma</i>	6526,5	110,8	1,7	17733,7	648,3	3,7
Южный одноперый терпуг <i>Pleurogrammus azonus</i>	11319,1	1899,6	16,8	24338,7	8321,8	34,2
Бычок-гонец <i>Cottiusculus gonez</i>	3,9	1420,6	36614,6	247,7	7952,1	3210,8
Колючий люппен <i>Acantholumpenus mackayi</i>	325,6	888,8	273,0	3163,2	4792,6	151,5
Стреловидный люппен <i>Lumpenus sagitta</i>	680,7	5598,6	822,4	4834,1	17902,4	370,3
Японский волосозуб <i>Arctoscopus japonicus</i>	535,4	1398,4	261,2	4210,7	4209,7	100,0
Малоротая камбала <i>Glyptocephalus stelleri</i>	2250,1	1584,7	70,4	9613,4	5276,5	54,9
Палтусовидная камбала <i>Hippoglossoides dubius</i>	1301,9	1288,4	99,0	7018,3	4954,1	70,6
Прочие	39918,7	16080,3	40,3	235265,9	55359,7	23,5
Итого	78444,8	36060,2	46,0	343414,1	126259,9	36,8

Если судить только по выеданию, то запасы очень многих видов рыб недоучитываются в разы, а в отдельных случаях и на порядки. Обусловлено это погрешностями метода тралового учета. Наибольшие искажение дают факторы, связанные с распределением рыб и уловистостью тралов (Вдовин, 2005). Ранее нами высказывалось мнение, что в учетных съемках недоучитываются все виды рыб (Вдовин, Дударев, 2000). На ряде примеров было показано, что чем меньше обилие вида, тем больше степень его недоучета. В результате была выведена зависимость:

$$C = 6,686 \times P_i^{-0,425},$$

где C – коэффициент степени недоучета; P_i – доля вида от учтенной ихтиомассы в съемке.

Перемножив абсолютные значения оценок обилия рыб на « C », мы получили скорректированные величины оценок запасов. В результате общая биомасса рыб увеличилась в 4,4 раза и составила 343 тыс. т (табл. 3). Биомасса хищников увеличилась в 3,3 раза (114,6 тыс. т), а объем выедания всех гидробионтов – в 3,1 раза.

Объем потребления рыб увеличился в 3,5 раза и составил 126,3 тыс. т. Доля выедания уменьшилась до 36,8%. Таким образом, проведенная корректировка запасов также не привела к достаточно удовлетворительным соотношениям. Разница между оценками биомассы и объемами выедания уменьшилась в некоторых случаях на порядок, но для четырех видов она все же превышала 100% (табл. 3). Доля выедания четырех массовых видов – южного одноперого терпуга, наваги, палтусовидной и малоротой камбал в целом колебалась от 34 до 71%. Следует отметить, что доля выедания двух представителей тресковых – наваги и минтая *Theragra chalcogramma* увеличилась за счет того, что они потреблялись в первую очередь такими массовыми видами, как южный одноперый терпуг и керчак-яок *Muchocephalus jaok*.

Необходимо подчеркнуть, что интегральная оценка интенсивности выедания какого-либо вида является заниженной, поскольку применяется отношение биомассы потребленной рыбы к величине ее биомассы в съемке. Однако размерные составы вида в уловах и желудках хищников не являются идентичными: размерный ряд жертв обычно короче размерного ряда в уловах. Доля учтенной молоди по биомассе обычно меньше доли взрослых рыб. Например, доля молоди палтусовидной камбалы от особей этого вида длиной до 29 см (предельный размер потребляемых жертв) по данным съемок составляет всего 4,7%, а общий объем выедания этих рыб превышает их биомассу в 22 раза.

При оценке потребления жертв соответствующих размеров четырех рассматриваемых видов рыб (как в траловых уловах, так и в желудках хищников) доля выедания увеличивается до 66,6-99,9% (табл. 4). Разумеется, эти цифры далеки от реальности. Данное несоответствие обусловлено прежде всего размерным составом траловых уловов. Следовательно, как бы мы ни увеличивали интегральные оценки обилия, доля молоди останется заниженной (рис. 1).

Как правило, модальная размерная группа представлена взрослыми рыбами, а численность других размерных (и, соответственно, возрастных) групп меньше. В связи с этим нами были проведены расчеты по «восстановлению» численности младших возрастных групп для четырех видов рыб – южного одноперого терпуга, наваги, малоротой и палтусовидной камбал. Исходя из того, что выживаемость рыб

меняется по экспоненциальной зависимости, мы использовали эту зависимость при регрессионном анализе для расчета численности возрастных групп, предшествующих модальной группе (Риккер, 1979) (рис. 2). Исходными (эмпирическими) данными для расчетов являлись уже скорректированные оценки запасов. Для экстраполяции мы использовали старшие возрастные группы. За минимальный возраст принимался тот, с которого численность начинала последовательно понижаться. Полученные регрессионные зависимости характеризовались высоким коэффициентом детерминации (рис. 2).

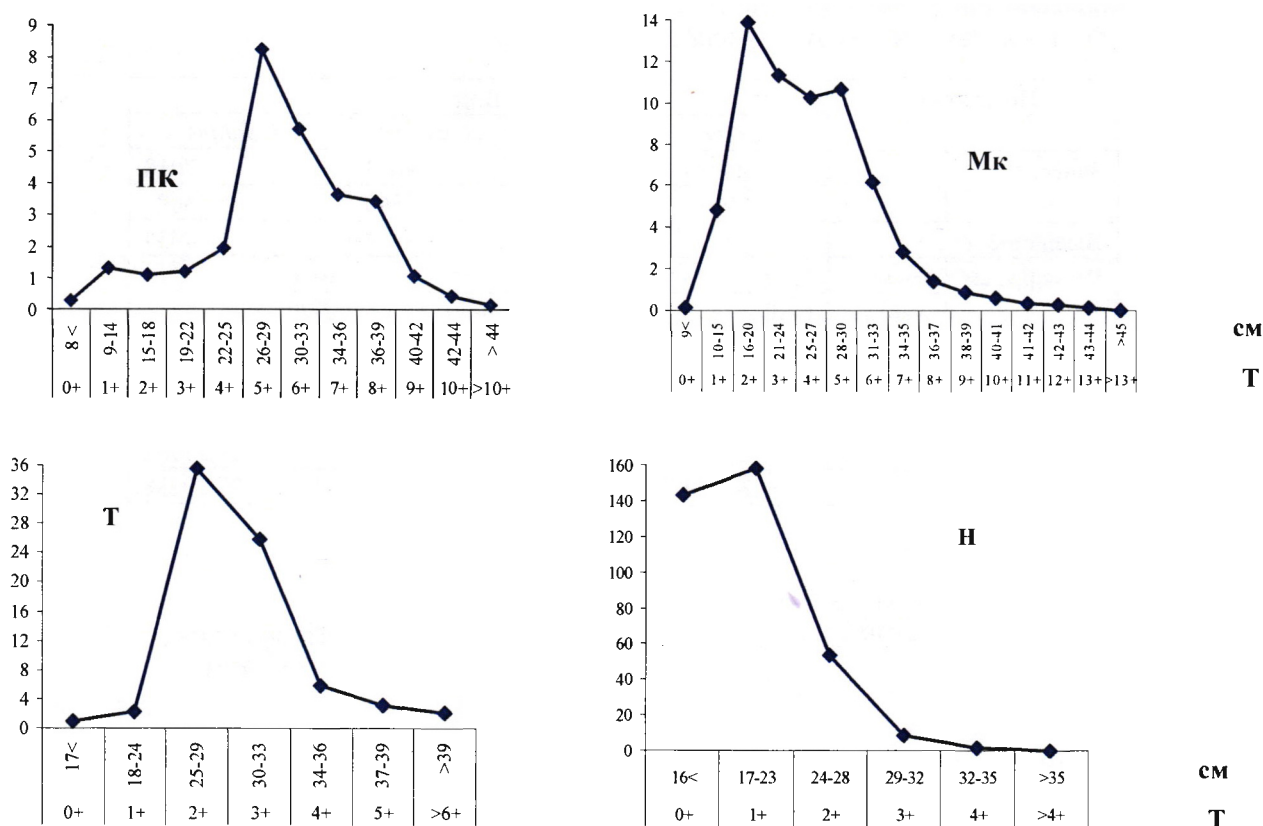


Рис. 1. Размерно-возрастной состав палтусовидой камбалы (Пк), малоротой камбалы (Мк), южного одноперого терпуга (Т) и наваги (Н) в донных учетных траловых съемках в 2001-2009 гг. По оси абсцисс: сверху – длина тела, внизу – возраст. По оси ординат – численность в млн. экз.
Fig. 1. Size-age composition of flat headed flounder (Пк), korean flounder (Мк), arabesque greenling (Т) and saffron cod (Н) in bottom trawl surveys during 2001-2009. Abscissa: above – the length of the body, below-age. Y-axis – number of million individuals.

Дальнейшей процедурой расчетов являлось суммирование эмпирических и теоретических оценок численности и биомассы возрастных и размерных групп жертв. По сравнению с просто скорректированными оценками общая численность жертв возросла на порядок, а биомасса – на 63-66%. Доля выедания жертв при этом колебалась от 29 до 45% и была значительно меньше оценок общей смертности (табл. 4).

Таким образом, используя данные по выеданию и различные итеративные процедуры, мы можем существенно скорректировать оценки запасов того или иного вида. По нашему мнению, выведенная ранее зависимость степени недоучета оценок запасов в первом приближении удовлетворяет корректировку оценок обилия.

Следует подчеркнуть, что она применима не просто для массовых видов рыб (а точнее, преобладающих в донных съемках), но для преимущественно взрослых рыб. Вместе с тем и данные по выеданию будут неполны без соответствующих корректировок и итеративных процедур.

Таблица 4. Показатели массовых видов рыб в съемках и в питании хищных рыб: 1 – первая коррекция (по степенной зависимости); 2 – вторая коррекция (с использованием данных по восстановленной численности); тр. ул. – в траловых уловах; А – общая годовая смертность.

Table 4. Qualitative characteristics of mass fish species in the surveys and in the diets of predatory fish. 1 – the first correction (on power dependence), 2 – second correction (using data on the reconstructed numbers). Tr. st. – In trawl catches. A – the total annual mortality.

Показатель		Вид			
		<i>P. azonus</i>	<i>E. gracilis</i>	<i>G. stelleri</i>	<i>H. dubius</i>
Запас, т	1	24339	26819	9613	7018
	2	39784	41032	19560	25691
Выедание, т		8322	11559	5277	4954
Размеры, см	тр. ул.	12-48	3-42	6-46	6-46
	жертв	6-30	5-23	6-30	2-29
биомасса жертв, т	1	11185,01	13524,21	5282,826	7545,321
	2	18406,19	25083,34	15229,84	16920,05
%	1	74,40172	85,46988	99,88077	65,65828
	2	45,21216	39,68637	34,64599	29,27962
А, %		53,67554	89,16011	94,92524	97,29138

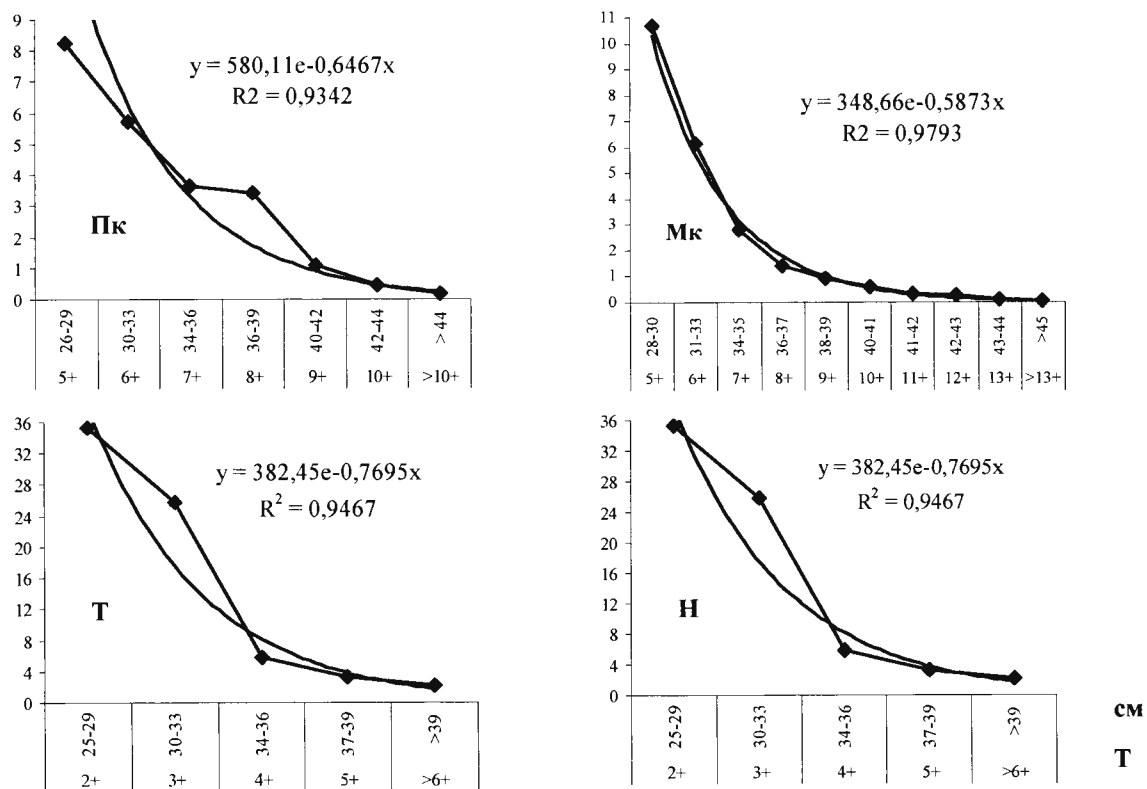


Рис. 2. Численность и ее экспоненциальные тренды крупных особей массовых видов рыб. Пояснения в тексте. Обозначения как на рис. 1.

Fig. 2. Number and its exponential trends of large individuals of mass species of fish. Explanations in the text. Designations as in Fig. 1.

Пока трудно оценить, насколько допустима логика наших расчетов, поскольку во многом для этого не хватает данных. Наиболее подробные данные имеются по наваге. Восстановленная численность *E. gracilis* в возрасте 0+ составляет 1,453 млрд. экз. При расчетах нами подразумевалось, что в эту группу входят особи длиной не менее 3 см. Порядок этой цифры представляется вполне реальным. Величина популяционной плодовитости наваги зал. Петра Великого (не по скорректированной численности) измеряется сотнями млрд. икринок (неопубликованные данные Л.А. Черноивановой). Логично предположить, что к летнему сезону численность сеголетков должна снизиться. При этом возникает интересный вопрос: соответствуют или нет по численности определенные размерные группы потенциальных и потребленных жертв?

Мы приняли следующую нуль-гипотезу. За начальную точку отсчета был принят май, когда у наваги в основном заканчивается личиночный период. Предположив, что размеры наваги увеличиваются, а численность уменьшается одними и теми же темпами, а также, зная количество временных отрезков и величину мгновенной смертности *E. gracilis*, мы получили соответствующую кривую (рис. 3). Сравнение ее с кривой размерного состава потребленных особей наваги показывает, что в общем потенциальных жертв достаточно. Конечно, это сопоставление далеко от идеала. При длине тела 9 см точки кривых почти соприкасаются. Однако ни равномерного роста, ни равномерной смертности в природе, как известно, не существует. Кроме того, сеголетки наваги представлены разными генерациями.

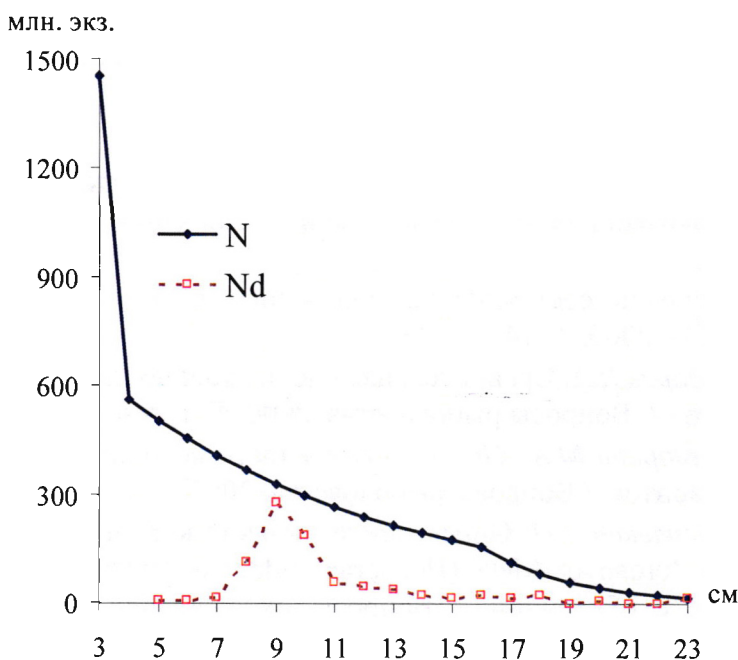


Рис. 3. Теоретическая численность размерных классов наваги – потенциальной жертвы (N) и размерный состав ее потребляемых особей (Nd).

Fig. 3. Theoretical number of size classes of potential preys of saffron cod (N) and size structure of consumed individuals (Nd).

Таким образом, при коррекции оценок биомасс рыб, рассчитанных по методу площадей с помощью степенного уравнения, общая ихтиомасса возросла в 4,4 раза. Для малочисленных видов эта коррекция недостаточна. В частности,

несмотря на то, что биомассы анчоуса и бычка-гонца увеличились на один-два порядка, они все же оказались значительно меньше объемов выедания этих рыб. Для взрослых особей массовых видов указанная коррекция вполне удовлетворительна. Что касается молоди, то необходима процедура модельного восстановления численности.

Разумеется, предложенные методы коррекции запаса нуждаются в дальнейшем усовершенствовании, но и в нынешнем виде они позволяют сформировать представление о степени недоучета запасов. Кроме сугубо прикладных целей, такое представление должно учитываться и при анализе различных биотических связей рыб.

В целом, смертность жертв от воздействия исследованных нами хищников значительно меньше общей смертности. Это вполне логично, поскольку имеются и другие причины, в том числе выедание рыб головоногими моллюсками, морскими птицами и млекопитающими. Однако приемлемые результаты получаются только после двойной коррекции исходных данных.

ВЫВОДЫ

1. Данные трофологических исследований показывают, что объемы выедания некоторых потребляемых хищниками рыб могут превосходить их оценки биомасс, рассчитанных по данным учетных съемок, от 2,6 раз до двух порядков.

2. Коррекция оценок биомасс без учета размерного состава не дает удовлетворительных результатов.

3. Коррекция по размерному составу приводит к удовлетворительным результатам: выедание потребляемых жертв определенных размеров значительно меньше их общей смертности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аксютин Э.М. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. М.: Пищевая промышленность, 1968. 289 с.

Вдовин А.Н. Изучение состояния запасов основных промысловых рыб в водах Приморья // Изв. ТИНРО. 2005. Т. 141. С. 74-102.

Вдовин А.Н., Дударев Д.А. Сравнительная оценка количественных учетов рыбной сырьевой базы Приморья // Вопросы рыболовства. 2000. Т. 1. №4. С. 46-57.

Вдовин А.Н., Мизюркин М.А., Пак А. Возможности использования бим-трала для прямых учетов гидробионтов // Вопросы рыболовства. 2009. Т. 10. №1(37). С. 150-160.

Вдовин А.Н., Васильков В.П. Определение возраста южного одноперого терпуга *Pleurogrammus azonus* Jordan et Metz (Hexagrammidae) алгоритмическими методами распознавания образов с обучением // Вопросы ихтиологии. 1982. Т. 22. Вып. 6. С. 1006-1014.

Волвенко И.В. Проблемы количественной оценки обилия рыб по данным траловой съемки // Изв. ТИНРО. 1998. Т. 124. С. 473-500.

Гаврилов Г.М., Пушкарева Н.Ф., Стрельцов М.С. Состав и биомасса донных и придонных рыб экономической зоны СССР Японского моря. Сб. Изменчивость состава ихтиофауны, урожайности поколений и методы прогнозирования запасов рыб в северной части Тихого океана. Владивосток: ТИНРО, 1988. С. 37-53.

Дуленова Е.П. Сравнительная биопродуктивность макроэкосистем дальневосточных морей. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2002. 274 с.

Иванкова З.Г. Биология и состояние запасов камбал залива Петра Великого. 1. Желтоперая и малоротая камбалы // Изв. ТИНРО. 2000. Т. 127. С. 188-202.

Мельников И.В., Худя В.Н. Дальневосточная песчанка (*Ammodytes hexapterus* Pallas) в Охотском и западной части Берингова морей // Изв. ТИНРО. 1998. Т. 124. С. 344-359.

Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. М.: Наука, 1974. 256 с.

Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб как биологическая основа рациональной эксплуатации и воспроизводства рыбных ресурсов. М.: Пищевая промышленность, 1974. 447 с.

Новикова Н.С. О возможности определения суточного рациона рыб в естественных условиях // Вестник МГУ. 1949. №9. С. 107-111.

Пуцина О.И., Соломатов С.Ф. Трофические связи хищных рыб зал. Петра Великого в летний период. Сб. Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана. Мат. Междунар. научно-технич. конф. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2010. Ч. I. С. 91-95.

Риккер У.Е. Методы оценки и интерпретация биологических показателей популяций рыб. М.: Пищевая промышленность, 1979. 408 с.

Цейтлин В.Б. Энергетика глубоководных пелагических сообществ. М.: Наука, 1986. 112 с.

Черноivanова Л.А. Рост наваги *Eleginus gracilis* Амурского залива (Японское море) // Изв. ТИНРО. 1998. Т. 123. С. 100-104.

Чучукало В.И. Питание и пищевые отношения nekтона и nekтобентоса в дальневосточных морях. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2006. 483 с.

Чучукало В.И., Напазаков В.В. К методике определения суточных рационов питания и скорости переваривания пищи у хищных и бентосоядных рыб // Изв. ТИНРО. 1999. Т. 126. С. 160-171.

Юданов К.И. Результативность учетных съемок // Рыбное хозяйство. 1995. №4. С. 48-49.

Jones R. The rate of elimination of food from the stomachs of haddock, *Melanogrammus aeglefinus*, cod, *Gadus morhua*, and whiting, *Merlangius merlangus* // J. Cons. Intern. Explor. Mer. 1974. V. 35. №3. Pp. 225-243.

POSSIBILITY OF CORRECTION OF THE FISH STOCK ESTIMATION WITH THE HELP OF TROPHOLOGICAL RESEARCHES

© 2011 y. A.N. Vdovin, O.I. Pushchina, S.F. Solomатов

FGUP «Pacific Research Fisheries Center», Vladivostok

Possibility of correction of the fish stock estimation with the help of trophological researches it is shown. The proposed method provides acceptable results for the dominant species. It is necessary to correct both the total stock size and the size composition of the fish, because the size of preys in catches and in the stomachs of predators varies.

Key words: feeding, stock estimations, biomass, consumption, predatory fish.