

УДК 597.5:574.36(265.53)

Р.Р. Юсупов, И.Д. Басов, Е.Н. Рябченко
(МагаданНИРО, г. Магадан)

**БИОЛОГИЯ И СОСТОЯНИЕ ЗАПАСА ПЯТНИСТОГО ТЕРПУГА
HEXAGRAMMOS STELLERI TILESII (HEXAGRAMMIDAE)
В ПРИБРЕЖЬЕ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ
(СЕВЕРНАЯ ЧАСТЬ ОХОТСКОГО МОРЯ)**

По результатам исследований приводятся наиболее полные на сегодняшний день сведения об особенностях обитания, структуре запаса, роста, темпов естественной смертности и динамики биомассы поколений, созревания и плодовитости пятнистого терпуга в прибрежье Магаданской области. Проведена сравнительная оценка возрастной структуры и темпов общей смертности группировок этого вида, как обитающих в зоне интенсивного воздействия любительского рыболовства, так и населяющих участки прибрежья вдали от населенных пунктов, где формирование запаса и его структуры определяется в основном естественными причинами. Показано, что в условиях магаданского прибрежья пятнистый терпуг характеризуется более низким ростом и поздним созреванием, чем в южных районах ареала обитания. По длительности жизненного цикла и по типу динамики биомассы поколений пятнистый терпуг относится к группе рыб с коротким жизненным циклом, предельный возраст которых в наблюдениях составляет 8+ лет, а теоретический — 9,5 года. Установлено, что в зоне интенсивного спортивно-любительского рыболовства современное состояние запаса этого объекта в целом остается на удовлетворительном уровне.

Yusupov R.R., Basov I.D., Ryabchenko E.N. Biology and stock of white spotted greenling in the coastal zone of the Magadan Region (northern Okhotsk Sea) // *Izv. TINRO.* — 2006. — Vol. 146. — P. 150–157.

Data on features of dwelling, stock structure and dynamics, growth, natural death rate, maturing, and fecundity of white spotted greenling in the coastal zone of the Magadan Region are reviewed. Age structure and death rate of the species groups living in the area of intensive amateur fishery and in the sites far from settlements are compared. In the former (coastal) area, the white spotted greenling grows slower and matures later, than in the other sites located southward. Observed age limit of the species is 8+ years, and theoretical one — 9.5 years. State of its stock in the area of intensive amateur fishery is estimated as satisfactory.

Согласно данным И.А. Черешнева с соавторами (2001), в прибрежье северной части Охотского моря обитают 5 видов терпугов сем. Hexagrammidae. В прибрежье Магаданской области наибольшей численности достигает пятнистый терпуг *Hexagrammos stelleri* Tilesius. Обитая в сублиторали почти повсеместно, промыслово-значимых концентраций он не образует. Это обстоятельство, а также небольшие размеры тела обуславливают малую привлекательность пятнистого терпуга как объекта промышленного рыболовства. Тем не менее, не обладая значительными промысловыми запасами, этот вид в последние годы приобретает все большее значение как объект спортивно-любительского рыболовства. Про-

стога добычи и складывающаяся на потребительском рынке относительно высокая (на уровне камбал) цена на пятнистого терпуга стимулирует рыбаков-любителей добывать этот объект не только для собственных нужд, но и для реализации на рынке.

Возрастающая интенсивность любительского вылова обуславливает необходимость более полного изучения биологии и состояния запаса этого объекта. В то же время, несмотря на его частую встречаемость на прибрежных отмелях и доступность для наблюдений, биология пятнистого терпуга изучена недостаточно. Литературные данные касаются в основном общих сведений, ареала распространения и батиметрических характеристик его биотопов (Андрияшев, 1954; Линдберг, Красюкова, 1987; Федоров и др., 2003; Фадеев, 2005; Черешнев и др., 2005). Согласно этим данным, ареал пятнистого терпуга занимает азиатские и американские прибрежные воды северной части Тихого океана, включая наиболее холодноводные районы Охотского и Берингова морей — Сахалинский, Пенжинский и Анадырский заливы, воды Шантарских островов — и северную часть Японского моря на юг до Владивостока. Лишь в работах И.А. Черешнева с соавторами (2001) и А.В. Шестакова и М.В. Назаркина (2005) наряду с общими сведениями приводятся краткая размерно-весовая характеристика пятнистого терпуга, сроки его созревания, плодовитость и питание в прибрежье северной части Охотского моря.

Материал собран в июле 2005 г. в бухте Гертнера и в районе о. Недоразумения, а также у западной административной границы Магаданской области — на восточных участках зал. Ушки (рис. 1). Рыб отлавливали крючковой снастью. Проанализировано 444 экз., из них 240 экз. из бухты Гертнера и района о. Недоразумения, 204 экз. из зал. Ушки. Все измерения выполнены на свежем материале. У 65 самок определили плодовитость счетно-весовым методом. Возраст рыб определяли по чешуе. Для большей надежности у части рыб разных размеров параллельно с чешуйными препаратами возраст определили по отолитам. Материал обработан общепринятыми в ихтиологии методами (Правдин, 1966). Статистическую обработку данных проводили по Г.Ф. Лакину (1980) с использованием пакета анализа данных Excel. Естественную смертность рассчитывали по модели Л.А. Зыкова (1986), годовую общую смертность — по Ф.И. Баранову (Засосов, 1970). Относительную численность поколений рассчитывали от условно принятой нами первоначальной численности 100 000 экз.



Рис. 1. Карта-схема района сбора материала: 1 — бухта Гертнера, 2 — о. Недоразумения, 3 — зал. Ушки

Fig. 1. The card-circuit of area of gathering of a material: 1 — Gertnera Bay, 2 — isl. Nedorazumeniya, 3 — Gulf Ushky

В прибрежье Магаданской области пятнистый терпуг распространен повсеместно (Черешнев и др., 2005). Это эвригалинный вид, обитающий как в опресненной зоне эстуариев, так и на участках с морской соленостью. По сведениям Н.С. Фадеева (2005), может заходить в лиманы рек. На исследованных участках прибрежья Магаданской области заход пятнистого терпуга в лиманы рек нами не отмечен, что может быть связано с особенностью гидрологического режима региона, характеризующегося высокими градиентами перепада уровня воды в приливно-отливной зоне и периодическим обсыханием значительной площади лиманов во время отлива.

Несмотря на то что летом и осенью пятнистый терпуг встречается на всех биотопах дна прибрежной зоны, наиболее предпочтительными станциями обитания служат плотные гравийные и гравийно-песчаные участки с плавным уклоном, поросшие низкорослыми макрофитами. По нашим наблюдениям, редкие поимки пятнистого терпуга на участках с сильным уклоном дна со скально-валунным грунтом и в зарослях крупных макрофитов обусловлены предпочтением таких мест обитания другого территориального вида, возможного конкурента терпуга — широколобого окуня *Sebastes glaucus*.

В разных регионах ареала батиметрический диапазон распределения пятнистого терпуга в целом сходный, летом большинство особей концентрируются в полосе прибрежья до глубины 30 м (Линдберг, Красюкова, 1987; Антоненко, Вдовин, 2001; Вдовин, Антоненко, 2001; Черешнев и др., 2001, 2005; Фадеев, 2005). Результаты проведенного нами контрольного лова показали, что максимальные концентрации пятнистого терпуга (73,5 %) приурочены к изобатам 3–5 м. На глубинах больше 10–12 м частота его поимок прогрессивно снижается. По всей видимости, локализация пятнистого терпуга в более узком, чем в южных районах ареала, батиметрическом диапазоне верхней сублиторали связана с суровыми фоновыми условиями прибрежья Магаданской области, где зона гидротермического оптимума для успешного воспроизводства вида располагается на относительно меньших глубинах.

Сравнением размерно-весовых и возрастных показателей терпугов, нагуливающих на разных участках, установлено, что мелководную зону на глубине 3–5 м населяют большей частью молодые особи, возраст, длина и масса которых не превышают 7+, 308 мм и 490 г, при средних показателях 4,2 года, 203 мм и 117 г.

С увеличением глубины возрастает доля рыб старших возрастных классов. Участки дна на изобатах 10–12 м населяют только взрослые 5–9-летние особи, средний возраст которых составил 6 полных лет, длина — 27,4 см, индивидуальная навеска — 400 г.

В целом возрастную структуру уловов пятнистого терпуга исследуемого района формируют особи 7 поколений возрастных категорий 2+–8+ лет включительно (рис. 2). Судя по отсутствию в наших уловах молоди возрастом 1+ лет и небольшой доле особей 2+, первые три года жизни пятнистый терпуг обитает в прибрежье большей частью разреженно и начинает активно группироваться на мелководье лишь на 4-м году жизни.

В структуре общего улова преобладают 5–6-летние рыбы (68 %). Частота встречаемости рыб старших поколений быстро снижается, и особи старше 9-летнего возраста в наших сборах не отмечены. Несмотря на то что в возрастном интервале 6+–8+ лет убыль самцов происходит более высокими темпами, чем самок, до установленного наблюдениями предельного возраста доживают особи обоего пола. Во всех возрастных группах стабильно преобладают самки.

На разных участках прибрежья возрастная структура пятнистого терпуга существенно различается. В районе Магадана возрастной ряд терпуга в уловах характеризуется небольшой (0,31) положительной асимметрией распределения рыб по возрастным классам. Основу уловов формируют особи 3 поколений воз-

растом 3+–5+ лет (95,4 % общего улова). Привлекает внимание резкое (семи-кратное) снижение частоты встречаемости семилетних рыб, суммарная доля которых вместе с особями старшего возраста составляет лишь 2,5 % общей численности. Особи возрастом старше 7+ лет не отмечены. Расчеты показали, что в районе Магадана коэффициент общей годовой смертности рыб в возрасте 4+–7+ лет в среднем составляет 0,87.

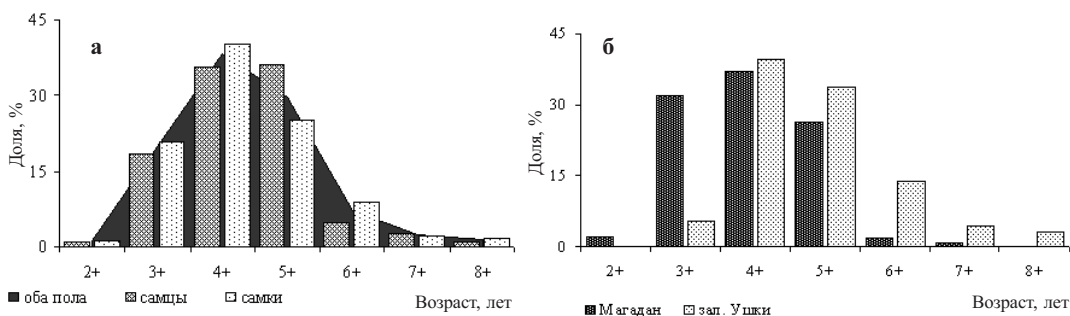


Рис. 2. Возрастной состав пятнистого терпуга в прибрежье Магаданской области: **а** — общий, **б** — на разных участках

Fig. 2. Age structure white spotted greenling in a coastal zone the Magadan Region: **a** — the general, **b** — on different sites

В группировке пятнистого терпуга, обитающего вдали от населенных пунктов в прибрежной зоне зал. Ушки, положительная асимметрия в частотах распределения рыб по возрастным классам выражена сильнее и достигает 0,89. Это связано с большим представительством рыб в возрасте 6+ лет и старше, суммарная доля которых почти в 9 раз (21,1 %) превышает таковую у рыб аналогичных возрастных групп в районе Магадана. Снижение численности рыб с возрастом носит плавный характер, коэффициент их общей годовой смертности в возрасте 4+–7+ лет не превышает 0,75.

Как уже было отмечено выше, максимальный возраст пятнистого терпуга в наших сборах составил 8+ лет. К сожалению, литературных сведений о предельном возрасте пятнистого терпуга в разных частях ареала мало, однако сравнение с многолетними данными о возрастном составе пятнистого терпуга зал. Петра Великого, имеющимися в работах Е.П. Рутенберга (1962) и Д.В. Антоненко и А.Н. Вдовина (2001), позволяет считать, что продолжительность жизни этого вида в прибрежье Магаданской области одна из самых высоких в ареале. Реальность установленного нашими наблюдениями предельного возраста для северо-охотоморского пятнистого терпуга подтверждается рассчитанным по Л.А. Зыкову (1986) теоретическим предельным возрастом. Согласно этим расчетам возраст, при котором смертность поколения достигает 100 %, составляет 9,5 года. В условиях прибрежья Магаданской области пятнистый терпуг к завершению жизненного цикла на 9-м году жизни достигает максимальных значений длины тела 345–362 мм и массы целой рыбы 810–930 г.

Существенных различий в росте рыб на разных участках исследуемого района не отмечено. Самцы и самки пятнистого терпуга характеризуются относительно равномерным наращиванием длины тела с возрастом (табл. 1). По этому показателю половой диморфизм нами не выявлен. В весовом отношении самцы растут быстрее, что отражается на их большей упитанности, превышающей таковую самок во всех возрастных группах.

Темп роста пятнистого терпуга в условиях магаданского прибрежья существенно ниже, чем в южных районах. Так, в зал. Анива пятнистый терпуг в возрасте 2+ достигает в среднем длины 208 мм и массы 92 г, в возрасте 3+ — 263 мм и 265 г (Андряшев, 1954). В зал. Петра Великого на 1-, 2- и 3-м году жизни его средние размеры составляют 126, 167 и 206 мм (Вдовин, Антоненко,

2001). По нашим данным, соответствующих размеров и массы трех- и четырехлеток пятнистого терпуга южных популяций североохотоморский достигает с задержкой на 2 года.

Таблица 1

Линейный и весовой рост пятнистого терпуга в прибрежье Магаданской области

Table 1

Linear and weight growth white spotted greenling in a coastal zone the Magadan Region

Возраст, лет	Длина (по Smitt), см			Масса, г			Упитанность (по Кларк)			n
	Самцы	Самки	Оба пола	Самцы	Самки	Оба пола	Самцы	Самки	Оба пола	
2+	13,9	13,5	13,6	27	25	26	1,04	0,96	0,98	5
3+	17,7	17,2	17,4	59	50	53	1,06	0,96	1,00	88
4+	20,1	20,3	20,2	96	89	92	1,15	1,05	1,09	170
5+	24,7	24,2	24,5	191	169	132	1,27	1,16	1,21	132
6+	28,1	27,3	27,6	305	260	273	1,33	1,27	1,30	32
7+	32,4	31,4	31,7	517	437	459	1,51	1,41	1,43	11
8+	35,2	35,3	35,2	680	659	666	1,56	1,50	1,52	6

Линейно-весовые показатели рыб связаны с возрастом на высоком уровне корреляционных отношений ($r = 0,90-0,95$), которые можно выразить степенной функцией: для самцов — $L_t = 7,9732t^{0,6938}$ и $W_t = 3,5814t^{2,4401}$, для самок — $L_t = 7,8834t^{0,6935}$ и $W_t = 3,0073t^{2,4726}$, где L — длина, t — возраст, W — масса.

В совокупной выборке зависимость между массой тела и длиной у самцов и самок пятнистого терпуга в целом характеризуется соотношением $W = 0,002L^{3,5873}$ ($r = 0,93$), где степенная часть уравнения, превышающая значение 3, может служить формализованным подтверждением установленного прямыми наблюдениями неуклонного увеличения упитанности рыб обоего пола с возрастом. Однако темпы прироста массы тела на единицу длины у самцов и самок в группах молодых рыб и остатка имеют свои особенности. Представленные в табл. 2 данные показывают, что у самцов зависимость “масса—длина” в течение жизни значительных изменений не претерпевает и выявляет лишь небольшую тенденцию к снижению прироста массы на единицу длины у рыб группы остатка. У самок в возрастном интервале 2+–4+ и 5+–8+ различия в этом показателе выражены сильнее. Судя по выявленной зависимости, первые четыре года жизни

темпы прироста массы у молодых и впервые созревающих особей этого пола самый низкий. По достижении половой зрелости темпы прироста массы у самок группы остатка увеличивается и достигает аналогичных показателей самцов. Однако это увеличение не компенсирует низкий весовой рост, наблюдающийся у самок в младшем возрасте, и обуславливает их сравнительно низкие весовые показатели в течение всей жизни.

Таблица 2

Соотношение “масса—длина” в разных возрастных группах пятнистого терпуга

Table 2

Parity “weight—length” in different age groups white spotted greenling

Пол	Возрастные группы	
	2+–4+	5+–8+
Самцы	$W = 0,0018L^{3,6248}$	$W = 0,0021L^{3,5664}$
Самки	$W = 0,0035L^{3,3627}$	$W = 0,0008L^{3,8216}$
Оба пола	$W = 0,0028L^{3,4502}$	$W = 0,0012L^{3,7201}$

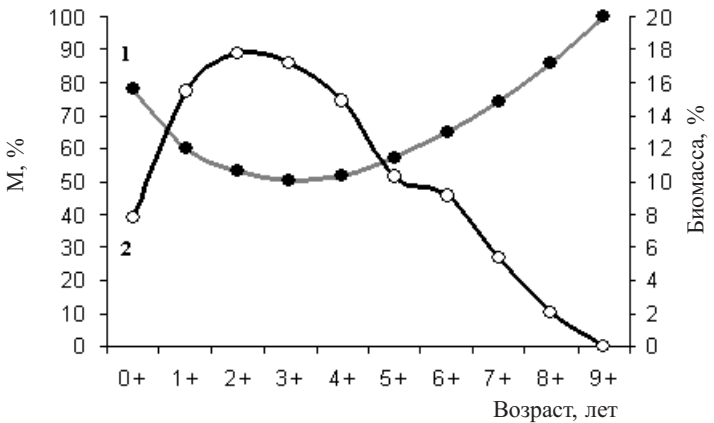
Как известно, у рыб темпы естественной смертности и динамики биомассы поколений в общем запасе в значительной степени связаны с длительностью их жизненного цикла и скоростью линейно-весового роста (Дрягин, 1934; Лукин, 1934; Никольский, 1965; Тюрин, 1967, 1972).

Рассчитанные для пятнистого терпуга темпы естественной убыли поколений показывают, что, несмотря на неуклонное снижение численности рыб с возрастом, высокий темп весового роста молодых рыб не только компенсирует убыль,

но и обеспечивает быстрое нарастание биомассы до кульминационных значений (рис. 3). Достижение максимума и равновесного состояния биомассы запаса (когда ее прирост равен убыли) у пятнистого терпуга происходит в возрастной группе 2+ — за год до наступления массовой половой зрелости.

Рис. 3. Естественная убыль и динамика биомассы поколений пятнистого терпуга: 1 — смертность, 2 — биомасса

Fig. 3. Natural loss and dynamics of a biomass of generations white spotted greenling: 1 — death rate, 2 — biomass



Доля трехлеток — лишь 8,8 % от первоначальной численности рыб, но их биомасса составляет 18 % общей биомассы стада. В дальнейшем естественная убыль рыб превышает темп их весового роста, и биомасса поколений начинает убывать в среднем на 3 % в год. Это приводит к тому, что суммарная биомасса девятилетних рыб снижается до 2 % общей биомассы запаса. Минимальные значения естественной смертности рыб ($M = 0,50$) наблюдаются в возрасте полового созревания 3+, а в возрастных группах 3+–8+ она составляет в среднем 0,65. Расчетные данные показывают, что по длительности жизненного цикла и по типу динамики ихтиомассы поколений пятнистый терпуг относится к группе типично короткоциклового рыб.

По литературным данным, в зал. Петра Великого Японского моря пятнистый терпуг созревает на 3-м (Антоненко, Вдовин, 2001), а в северной части Охотского моря — на 2–4-м году жизни (Черешнев и др., 2001). По данным А.В. Шестакова, М.В. Назаркина (2005), массовое созревание этого вида в Тауйской губе происходит на 3-м году жизни. В наших материалах все проанализированные особи возрастом 2+ лет (2 самца и 3 самки) были незрелыми, их половые продукты находились на стадии II (табл. 3). Однако в возрастной группе четырехлетних рыб доля самцов и самок со зрелыми семенниками и яичниками уже довольно значительна, что позволяет сделать вывод о массовом созревании рыб именно в этом возрасте. Самцы достигают репродуктивного состояния более быстрыми темпами, чем самки; у вторых период созревания охватывает не менее 3 лет.

Таблица 3
Состав молодых и половозрелых рыб в возрастных группах пятнистого терпуга, %

Table 3
Structure of young and mature fishes in age groups white spotted greenling, %

Пол	Репродуктивный статус	Возраст, лет						
		2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+
Самцы	Молодь	100	35,3	3,0	—	—	—	—
	Половозрелые	—	64,7	97,0	100,0	100	100	100
Самки	Молодь	100	53,7	23,1	7,7	—	—	—
	Половозрелые	—	46,3	76,9	92,3	100	100	100

Известно (Фадеев, 2005), что все виды сем. Hexagrammidae — порционно нерестующие рыбы. В июле в яичниках половозрелых самок пятнистого терпуга

четко различаются 3 группы икринок, стадию зрелости которых можно оценить как II, IV и IV–V. Первая группа представлена мелкими, трудно отделяющимися икринками диаметром $0,51 \pm 0,02$ мм, представляющими генерацию следующего года. По нашей оценке, их доля в общей численности икры в яичниках составляет 47,5 %. Вторую группу (24,7 % общей численности) составляют икринки на завершающем этапе трофоплазматического роста, размером $1,07 \pm 0,04$ мм. Третья группа сформирована крупными прозрачными (гидратированными) икринками, готовыми к вымету, их средний диаметр составляет $1,67 \pm 0,02$ мм при максимуме 2,1 мм, а доля в общей плодовитости — 27,8 %.

В целом вторая и третья группы ооцитов формируют генерацию текущего года, составляющую 52,5 % общего числа икринок в яичниках самок. Судя по числу икринок в каждой из этих групп, можно заключить, что общее созревание икринок генерации текущего года происходит последовательно в два этапа, примерно равными частями.

В зависимости от возраста, размера и массы тела самки выметывают от 3,7 до 38,4 тыс. икринок, в среднем $12,5 \pm 0,97$ тыс. икринок. Как видно из данных табл. 4, абсолютная плодовитость самок тесно коррелирует с их возрастнo-соматическими показателями. В поле эмпирических значений связь плодовитости с возрастом, длиной и массой наилучшим образом аппроксимируется функциями линейного вида:

$$\begin{aligned} AP &= 122,12t + 1134,1 \quad (r = 0,73), \\ AP &= 2016,9L - 29361 \quad (r = 0,82), \\ AP &= 6280,1W - 13224 \quad (r = 0,85), \end{aligned}$$

где AP — абсолютная плодовитость, t — возраст, L — длина, W — масса тела.

Таблица 4

Абсолютная (АП) и относительная (ОП) плодовитость пятнистого терпуга
в прибрежье Магаданской области

Table 4

Absolute (АП) and relative (ОП) fruitfulness white spotted greenling
in a coastal zone the Magadan Region

Длина, см	Число икринок		п	Масса, г	Число икринок		п	Возраст, лет	Число икринок		п
	АП	ОП			АП	ОП			АП	ОП	
15.0–17.9	6679	109	16	30–69	7716	110	29	3+	6879	109	18
18.0–20.9	9729	113	18	70–109	12155	99	20	4+	11282	105	28
21.0–23.9	13049	93	22	110–149	15148	91	8	5+	16434	93	15
24.0–26.9	23435	98	5	150–189	24685	103	3	6+	28767	89	3
27.0–29.9	28767	88	3	190–229	29205	98	3	7+	38408	88	1
30.0–32.9	38408	88	1	230–269	25711	71	1	–	–	–	–
–	–	–	–	270–309	38408	88	1	–	–	–	–

На фоне увеличения абсолютной плодовитости с возрастом, размером и массой ОП самок пятнистого терпуга характеризуется обратной зависимостью и неуклонно снижается с 109–113 до 88 икринок. Из этого можно заключить, что наибольший вклад в воспроизводство запаса этого вида обеспечивают поколения молодых половозрелых рыб.

Обобщая результаты исследований пятнистого терпуга в прибрежье Магаданской области в прикладном аспекте, можно заключить, что в зоне интенсивного спортивно-любительского рыболовства современное состояние запаса этого объекта в целом остается на удовлетворительном уровне. Об этом свидетельствует, во-первых, широкое представительство возрастных классов в структуре общего запаса и высокая доля не только впервые нерестующих особей, но и рыб группы остатка возраста 4+–5+ лет, во-вторых, то, что небольшая промысловая смертность рыб в половозрелой части стада составляет 0,22 (общая 0,87 — есте-

ственная 0,65 = промысловая 0,22), в то время как допустимая для короткощиповых рыб величина изъятия находится в пределах 0,311 (Малкин, 1995).

Литература

- Андряшев А.П.** Рыбы северных морей СССР. — М.; Л.: Изд-во ЗИН АН СССР, 1954. — 566 с.
- Антоненко Д.В., Вдовин А.Н.** Сезонное распределение пятнистого терпуга *Hexagrammos stelleri* (Hexagrammidae) в заливе Петра Великого (Японское море) // *Вопр. ихтиол.* — 2001. — Т. 41, № 4. — С. 490–494.
- Вдовин А.Н., Антоненко Д.В.** Состояние запасов пятнистого терпуга (*Hexagrammos stelleri*) в заливе Петра Великого // *Вопр. ихтиол.* — 2001. — Т. 41, № 1. — С. 56–61.
- Дрягин П.А.** Размеры рыб при наступлении половой зрелости // *Рыб. хоз-во.* — 1934. — № 4. — С. 24–30.
- Засосов А.В.** Теоретические основы рыболовства. — М.: Пищ. пром-сть, 1970. — 292 с.
- Зыков Л.А.** Метод оценки коэффициентов естественной смертности дифференцированных по возрасту рыб // *Сб. науч. тр. ГОСНИОРХ.* — 1986. — Вып. 243. — С. 14–21.
- Лакин Г.Ф.** Биометрия. — М.: Высш. шк., 1980. — 293 с.
- Линдберг Г.И., Красюкова З.В.** Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей. — Л.: Наука, 1987. — Ч. 5. — 526 с.
- Лукин А.В.** Возраст полового созревания и продолжительность жизни рыб как один из факторов борьбы за существование // *Изв. Казанского филиала АН СССР, сер. биол. и сельхоз. наук.* — 1934. — Т. 1. — С. 63–81.
- Малкин Е.М.** Принцип регулирования промысла на основе концепции репродуктивной изменчивости популяций // *Вопр. ихтиол.* — 1995. — Т. 35, № 4. — С. 537–540.
- Никольский Г.В.** Теория динамики стада рыб. — М.: Наука, 1965. — 382 с.
- Правдин И.Ф.** Руководство по изучению рыб. — М.: Пищ. пром-сть, 1966. — 376 с.
- Рутенберг Е.П.** Обзор рыб семейства терпуговых (Hexagrammidae) // *Тр. ИОАН СССР.* — 1962. — Т. 59. — С. 3–100.
- Тюрин П.В.** Биологические обоснования оптимального коэффициента вылова и допустимого предела прилова молоди ценных рыб // *Тр. ВНИРО.* — 1967. — Т. 62. — С. 33–50.
- Тюрин П.В.** “Нормальные” кривые переживания и темпов естественной смертности рыб как основа регулирования рыболовства // *Изв. ГОСНИОРХ.* — 1972. — Т. 71. — С. 71–127.
- Фадеев Н.С.** Справочник по биологии и промыслу рыб северной части Тихого океана. — Владивосток: ТИНРО-центр, 2005. — 367 с.
- Федоров В.В., Черешнев И.А., Назаркин М.В. и др.** Каталог морских и пресноводных рыб северной части Охотского моря. — Владивосток: Дальнаука, 2003. — 204 с.
- Черешнев И.А., Волобуев В.В., Хованский И.Е., Шестаков А.В.** Прибрежные рыбы северной части Охотского моря. — Владивосток: Дальнаука, 2001. — 197 с.
- Черешнев И.А., Назаркин М.В., Шестаков А.В. и др.** Биологическое разнообразие Тауйской губы Охотского моря. — Владивосток: Дальнаука, 2005.
- Шестаков А.В., Назаркин М.В.** Некоторые данные по биологии терпугов *Hexagrammos stelleri* и *H. octogrammus* (Hexagrammidae) Тауйской губы (северная часть Охотского моря) // *Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Матлы 6-й науч. конф.* — Петропавловск-Камчатский, 2005. — С. 272–275.

Поступила в редакцию 1.03.06 г.