

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ, ОСОБЕННОСТИ
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ПРОМЫСЛА ТИХООКЕАНСКОЙ
НАВАГИ (*ELEGINUS GRACILIS*, GADIDAE) ЮГО-
ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БЕРИНГОВА МОРЯ.**

© 2022 г. О.В. Новикова

*Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского института
рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО),
г. Петропавловск-Камчатский, 683000
E.mail: Novikova.o.v@kamniro.ru*

Поступила в редакцию 23.03.2022 г.

Результаты донных траловых съёмок и модельных оценок свидетельствуют об относительной стабильности запаса наваги в юго-западной части Берингова моря. По модельным расчётам, общий запас наваги в 2020 г. составил 163,8 тыс. т. Анализ снюрреводных уловов показал, что навага образует промысловые концентрации преимущественно в прол. Литке и зал. Корфа. В 2010–2020 гг. общий вылов наваги колебался от 4,3 до 14,5 тыс. т, составив в среднем 8,5 тыс. т. Наиболее результативный снюрреводный лов проводится в сентябре и октябре со средними уловами 9,1 и 11,5 т/сутки, соответственно.

Ключевые слова: тихоокеанская навага *Eleginus gracilis*, юго-западная часть Берингова моря, распределение, размерный состав, промысел, запас.

ВВЕДЕНИЕ

Юго-западная часть Берингова моря, включающая в себя три залива – Озёрный, Карагинский и Олюторский, традиционно является одним из основных районов добычи наваги с 20-х гг. XX в. Здесь её промыслили практически круглый год: летом – снюрреводами, зимой – вентерями. Начало лова наваги вентерями в промышленных целях относится к 1930 г. В больших масштабах этот вид лова стал применяться в пятидесятых годах и наибольшее развитие получил в Карагинском и Олюторском районах (Сорокин, 1970). Объёмы вылова до конца 30-х гг. были невелики. С 1937 г. они начали возрастать, достигнув максимума (8,737 тыс. т) в 1941 г. До начала 60-х гг. вылов наваги, при некоторых колебаниях, не превышал

5,5 тыс. т (1961 г.), составив за этот период в среднем 2 тыс. т. В дальнейшем, вследствие увеличения её промыслового запаса, уловы были на довольно высоком уровне, достигая в некоторые годы 10,7 тыс. т. Ситуация изменилась во второй половине 90-х гг. XX столетия, когда навага добывалась в качестве прилова при тралово-снюрреводном промысле камбал и трески. Среднегодовой вылов в этот период не превышал 2,5 тыс. т. В 2018 г. вылов превысил свой исторический предел 2000-го г. – 11,2 тыс. т (Новикова, 2007), и составил почти 14,5 тыс. т. Высокий уровень промыслового запаса и существенный рост интереса рыбопромышленников к добыче этого вида сырья, способствовали значительному увеличению средних уловов на усилии и вылова в последние годы

(2016–2020 гг.), по сравнению с предыдущей пятилеткой (11,9 т на судосутки и вылов 6,7 т), и составившие, в среднем, 16,2 т на судосутки и вылов 11 т. В связи с этим, весьма актуально на современном этапе проанализировать состояние запасов и статистику вылова наваги, а также определить районы её наибольших промысловых скоплений в юго-западной части Берингова моря.

Цель настоящего исследования – оценить состояние запасов, динамику промысла и распределение наваги, обитающей в юго-западной части Берингова моря. В связи с этим, были поставлены следующие задачи:

- выявить закономерности пространственного и батиметрического распределения её промысловых концентраций;

- описать межгодовую и сезонную изменчивость размерного состава уловов в зависимости от глубины лова;

- обобщить результаты снюрреводного промысла;

- оценить величину и состояние запасов наваги.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Район исследований включает заливы Озёрный, Карагинский и Олюторский от м. Камчатский до м. Олюторский.

Источником сведений о промысле и сезонной изменчивости распределения наваги в течение года являлись материалы отраслевой системы мониторинга Росрыболовства (ОСМ) на основе анализа данных судовых суточных донесений (ССД) (Положение..., 1996; Vasilets, 2015) за период с 2010 по 2020 гг., содержащих информацию по 5632 судосуткам снюрреводного лова. В качестве показателя промыслового усилия, использовали улов снюрреводом на судосутки лова судна. Такая оценка промыслового

усилия на снюрреводном лове, является наиболее репрезентативной, поскольку количество промысловых операций (замётов) в течение суток существенно разнится, а в ССД обычно не указывают нерезультативные замёты. Промысел осуществлялся тресково-камбальным снюрреводом на глубинах от 15 до 224 м.

Для биологической характеристики наваги юго-западной части Берингова моря были использованы биостатистические данные, собранные в разные сезоны с 2010 по 2020 гг. во время снюрреводного промысла в количестве 16278 экз. рыб и материалы, полученные во время учётных донных траловых съёмок в 2012, 2016, 2019 и 2020 гг. в количестве 8733 экз. рыб. Возраст рассчитывали путем пересчёта массового промера рыб через размерно-возрастной ключ (Рикер, 1979). Для размерных и возрастных составов наваги рассчитывали средний показатель и ошибку (Лакин, 1990).

Исследования межгодовой динамики плотности распределения, общей численности и биомассы были основаны на материалах, полученных во время учётных донных траловых съёмок. Всего были обработаны результаты 4 съёмок и 287 тралений (табл. 1).

Поскольку параметры выполненных в разные годы съёмок различались, плотность распределения рыб и величину запасов оценивали для стандартизированного выбранного полигона методом зональных средних (Аксютина, 1968), предварительно разбив его на полигоны Тиссена (Thiessen). Для построения карт распределения и полигонов Тиссена использовали программу ArcView Gis 3.3 (рис. 1). Подробно алгоритм расчётов описан в работе А.И. Варкентина с соавторами (2019). Коэффициент уловистости принимали равным 0,4.

Таблица 1. Материалы донных траловых съёмок, выполненных в юго-западной части Берингова моря

Период проведения съёмок		Судно	Кол-во операций	Тип орудия лова	Диапазон глубин, м
2012	23 октября – 2 ноября	НИС «Профессор Пробатов»	56	ДТ 27,1	20–176
2016	12–25 июня	СТР «Потапово»	73	ДТ 27,1	22–260
2019	16–25 июля	НИС «Профессор Леванидов»	80	ДТ 27,1	18–221
2020	19 сентября – 5 октября	НИС «Дмитрий Песков»	78	ДТ 27,1	10–579

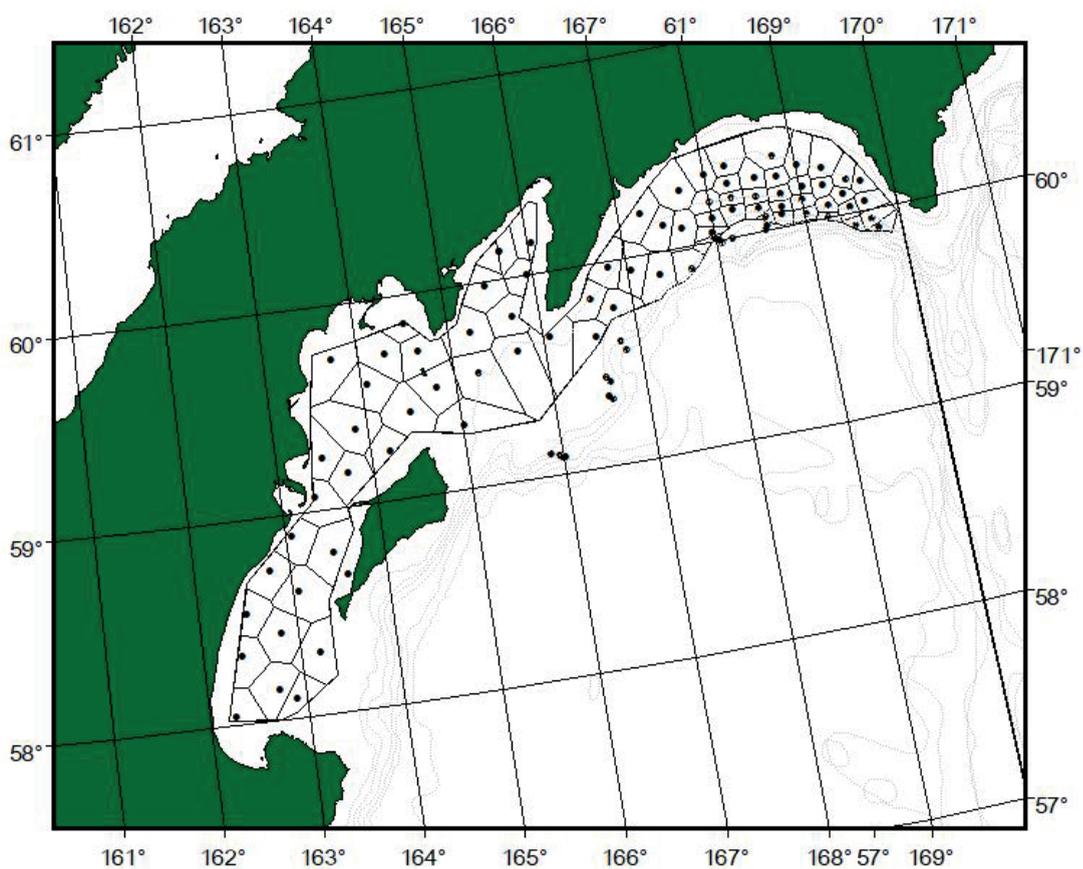


Рис. 1. Схема стандартного полигона проведения донной траловой съёмки с полигонами Тиссена в Карагинской подзоне

Оценки численности и биомассы наваги в 2010–2020 гг., выполнены методом когортной модели «Синтез» (Ильин и др., 2014).

Для анализа распределения наваги, в годы, различающихся по гидрологическому типу лет были использованы материалы по ледовитости Беринго-

ва моря, полученные из архива Национального центра климатологии морских льдов (Аляска, США) и находящиеся в свободном доступе (<https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/climateindices/list/>).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Пространственное и батиметрическое распределение. Распределение промысловых скоплений наваги в юго-западной части Берингова моря, включающей в себя заливы – Озёрный, Карагинский и Олюторский, испытывает сезонную изменчивость. Промысел наваги в исследуемом районе ведётся в июне-декабре снюрреводами, и в первые два месяца лова картина сравнительно высоких промысловых скоплений представляет собой небольшие локальные образования, преимущественно в зал. Корфа (рис. 2). Средняя глубина лова в июне-июле колеблется в пределах 40-метровой изобаты. Наибольшие скопления отмечаются в июне в прол. Литке на глубине от 23 до 59 м со средним уловом 8,4 т с/сутки, максимальный 16,7 т с/сутки. В целом, в июне-июле 80% вылова получают на относительно разреженных скоплениях, где улов на судосутки не превышает 5 т (табл. 2).

На распределение наваги, особенно вдоль побережья, существенное влияние оказывают гидрологические условия во время её нагула. В августе-сентябре, когда температура воды достаточно «высокая», навага держится разреженно. Наибольшие ее скопления отмечаются в северной части о. Карагинский на глубинах 21–68 м. В этот период в заливах Карагинский и Корфа навага распространена по всей акватории. В Карагинском заливе плотные скопления наблюдаются между островами Карагинским и Верхотурова и в прол. Литке до 32,4 т с/сутки в августе и до 47,2 т с/сутки в сентябре на глубинах 21–52 м. В северной и южной частях зал. Корфа на глубинах 24–49 м она образует нагульные скопления с максимальными уловами до 19,6 т с/сутки в августе и до 28 т с/сутки в сентябре. В Олюторском заливе наибольшие её концентрации отмечаются в сентябре в западной, центральной и восточной частях залива на глубинах 25–65 м с максимальными уловами до 16,7 т с/сутки. На глубинах, свыше 100 м навага держится рассеяно (рис. 2, табл. 2).

В октябре-ноябре, с охлаждением и осолонением прибрежных вод, навага в массе начинает подходить к берегам

Таблица 2. Среднемноголетние помесечные показатели уловов наваги на усилие на различных глубинах в юго-западной части Берингова моря в 2010–2020 гг., (т с/сутки)

Глубины, м	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
<20				1,6		21,1	9,1
21–50	3,6	1,9	4,9	9,5	11,3	9,6	14,7
51–100	3,3	0,4	3,1	7,9	12,5	4,3	0,8
101–150	0,2	3,7	2,3	2,4	5,4	1,1	0,1
151–200	1,3		4,1	4,6	3,5	0,9	0,5
Среднее за месяц	3,4	1,8	4,7	9,1	11,5	8,4	12,6
Доля вылова, %	0,8	0,2	9,6	46,1	36,2	5,3	1,6
Средняя глубина лова/min-max, м	<u>37,8</u> 22–160	<u>43,8</u> 20–150	<u>39,7</u> 20–210	<u>45,8</u> 15–224	<u>48,9</u> 21–200	<u>47,3</u> 10–159	<u>45,2</u> 19–160



Рис. 2. Среднеголетняя динамика распределения промысловых скопления наваги в течение года в юго-западной части Берингово моря в 2010–2020 гг.

на мелководные участки для нереста. В этот период она стремится держаться в воде с определённым температурным

градиентом (0,5–1,5°C), свойственным этой холодолюбивой рыбе (Новикова, 2007). В октябре происходит некоторое

уменьшение площадей распределения рыб в основном за счёт южной части Карагинского залива и центрального района зал. Корфа (рис. 2).

Навага начинает миграцию к берегу, и основная её часть начинает концентрироваться в центре прол. Литке и на севере зал. Корфа, что отразилось на повышении здесь интенсивности промысла. Так, в Карагинском заливе средний улов на судосутки составлял около 12 т с максимальным уловом 56 т с/сутки на глубине 42 м, а в зал. Корфа – около 7 т с максимальным уловом 32,5 т с/сутки на глубине 43 м. В целом, в октябре в юго-западной части Берингова моря средний улов наваги на судосутки составлял 11,5 т (табл. 2).

Тенденция сокращения площади промысловых концентраций сохраняется до конца года, что связано с заметным уменьшением площадей акватории с приемлемыми для наваги условиями среды. В этот период навага распределяется в самой прибрежной зоне на глубинах менее 50 м (табл. 2). Основная масса рыб держится в заливах, солоноватых лагунах, предустьевых и устьевых пространствах рек, концентрируясь затем в местах массового нереста (Новикова, 2007). В ноябре в районе южнее 58°30' с.ш. скопления наваги сокращаются и отсутствуют между островами Карагинский и Верхотурова (рис. 2). Наряду с этим, на акватории, расположенной в центральной части прол. Литке максимальный улов составил 38 т с/сутки на глубине 35 м (в среднем, около 9 т с/сутки), тогда как наибольший улов в зал. Корфа – около 40 т с/сутки на глубине 26 м (в среднем, 14,4 т с/сутки). В районе Олюторского залива встречаются менее плотные скопления наваги со средними уловами около 1,6 т с/сутки в диапазоне от 40 до 150 м и максимальным уловом на

глубине 40 м – 7,9 т с/сутки. Средний улов на судосутки по всему исследуемому району в ноябре снизился до 8,4 т (табл. 2).

В декабре интенсивность промысла значительно снижается, что связано с началом периода сезонного льдообразования. Промысел ведётся преимущественно в северной части зал. Корфа, где сохраняются промысловые скопления с уловами, в среднем, 14,4 т с/сутки. Максимальные уловы в этом районе достигают 40 т с/сутки на глубине 26 м (рис. 2).

Характер распределения наваги в районе исследований относительно стабилен в межгодовом аспекте (Новикова, 2001). В исследуемый период в юго-западной части Берингова моря навага распределяется на глубинах менее 100 м (преимущественно в диапазоне 20–68 м) в чётко локализованных районах: в прол. Литке, зал. Корфа и некоторых участках Олюторского залива.

Поскольку динамика численности и биомассы донных и пелагических сообществ дальневосточных морей обусловлена климато-океанологическими факторами (Шунтов и др., 2007; Савин и др., 2011; Асеева, 2012), был проведён анализ распределения промысловых уловов наваги в юго-западной части Берингова моря в годы, различающихся по гидрологическому типу. Согласно материалам по ледовитости Берингова моря, «холодный» период пришёлся на 2012 г., а «тёплый» – на 2020 г. (<https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/climateindices/list/>) (рис. 3).

Как видно на представленных картах (рис. 4), распределение наваги в «холодный» период имеет более концентрированный характер, а в «тёплый» – более разряженный, поскольку «тёплый» гидрологический режим вод предполагает рассеянное распределение холодо-

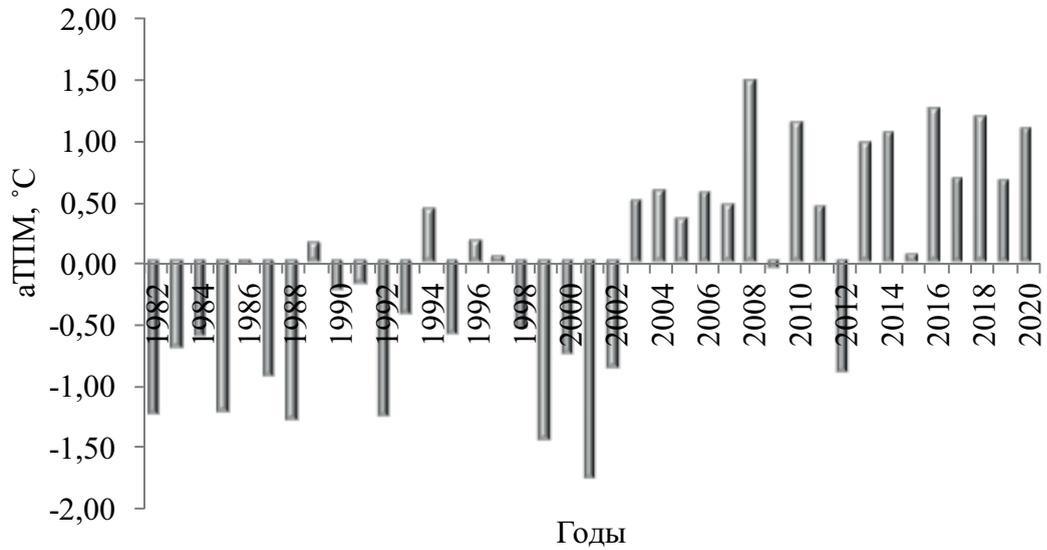


Рис. 3. Изменения средних аномалий температуры поверхности моря (aTPII) в юго-западной части Берингова моря за июль-сентябрь.

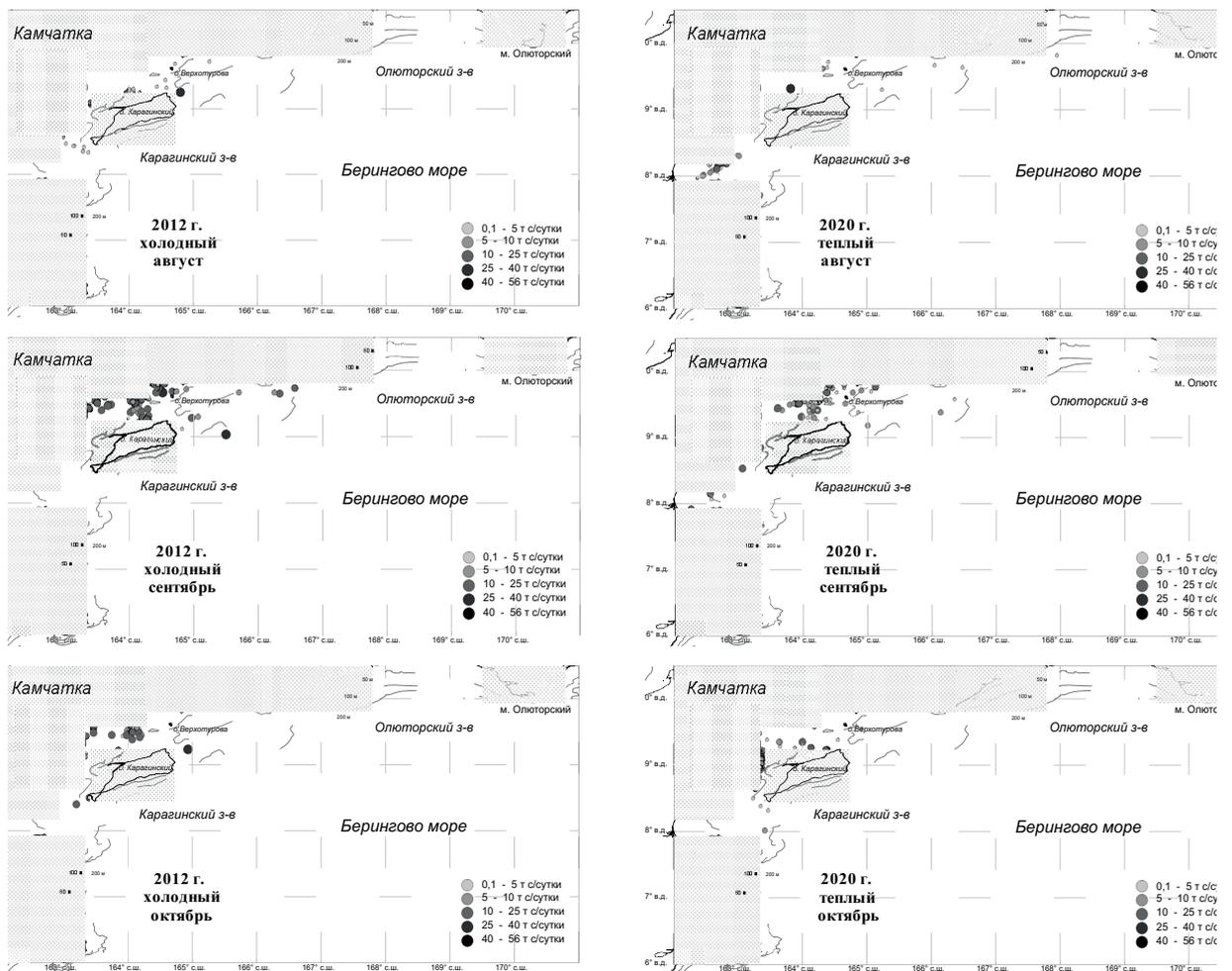


Рис. 4. Распределение промысловых скоплениях наваги в «холодный» (2012 г.) и «тёплый» (2020 г.) года в юго-западной части Берингова моря.

любивых видов рыб, к которым, в том числе относится и тихоокеанская навага. Так, средние уловы на судосутки по всему исследуемому району в «холодный» год в августе, сентябре и октябре составили 4,5 т, 14,2 т и 19,7 т, а в «тёплый» год – 3,7 т, 11,5 т и 7,2 т, соответственно. Следует также отметить, что у наваги, относящейся к придонно-пелагическим видам (Вдовин и др., 2004), основная часть зоопланктона, являющегося одним из кормовых объектов рыб всех размеров, включая даже особей более 40 см (до 100% в составе желудка) (Семененко, 1970; Токранов, Толстяк, 1990; Чучукало, 2006; Новикова, Овчеренко, 2019, 2021) состоит из холодно-водных видов субарктического и арктического комплексов, которые негативно реагируют на потепление (Волков, 2018). Можно предположить, что в зависимости от гидрологических условий, складывающихся на шельфе юго-западной части Берингова моря, промысловые скопления наваги образуются согласно распределению зоопланктона, привлекающего навагу.

Размерный состав уловов. Характеризуя размерный состав наваги юго-западной части Берингова моря в уловах снюрревода, отметим, что её вылов в летний и осенний сезоны базировался на рыбах промысловой длины. В уловах встречались особи длиной от 16 до 49 см. В период наблюдений доля рыб непромыслового размера (длиной по Смитту менее 20 см) не достигала 0,3%. Изымались преимущественно половозрелые особи длиной 27–35 см, составляющие 65–70% от пойманных рыб (табл. 3, рис. 5). Средние размеры рыб в уловах в исследуемые годы, как в летний, так и в осенний периоды колебались в пределах 31,5–32,5 см. Исключение составили осенние данные за 2011 г., когда в уловах преобладали особи дли-

ной 26–29 см, составившие около 53% от пойманных рыб, и средний размер рыб снизился до 28,3 см.

В осенних уловах в интервалах 21–40 м и 41–60 м доля молодых рыб длиной менее 25 см с глубиной последовательно уменьшалась, составив 8,3 и 3,9% соответственно, а доля рыб длиной более 35 см в указанных диапазонах, увеличивалась с 16 до 22,4%. Основная промысловая нагрузка на изобатах 21–40 м пришлась на рыб длиной 27–30 см (около 40%), а на 41–60 м – 30–35 см (около 52%) (рис. 4).

Для сравнения приведём результаты траловых съёмок, в частности данные осенних уловов, поскольку в этот период облов наваги проводился в достаточно широком диапазоне глубин (рис. 5). Так, преобладающие на глубинах 10–20 м молодые рыбы длиной 20–23 см составляли 31,6% от пойманных рыб, а в диапазонах глубин 21–40, 41–60 и 61–100 м их доля составила 26,1%, 22,7%, и 4,2%, соответственно. Основу уловов на глубине от 61 до 100 м составляли взрослые особи длиной 26–33 см (60% от улова). На глубине менее 20 м эта группа рыб в уловах составляла только 4,2% (рис. 5). Таким образом, у наваги в юго-западной части Берингова моря прослеживается тенденция повышения среднего размера рыб с увеличением глубины.

Промысел. В юго-западной части Берингова моря основное количество наваги (до 80–90%) добывалось вентерями в зимнее время рыболовецкими колхозами, расположенными на побережье Корякского АО. В связи с сокращением в 90-х гг. XX в. береговых баз переработки и отсутствием мощных морозильных установок на берегу, произошёл перевес вылова в пользу активного морского рыболовства. С 2000 г. в Карагинском заливе возобновился зимний вентерный промысел в бухтах Гека, Оссора,

Таблица 3. Пределы колебаний и средние значения размеров наваги в юго-западной части Берингова моря в летних и осенних снюрреводных уловах, см

Год	Летние уловы			Осенние уловы		
	L min-max	ср. ± m	N, экз.	L min-max	ср. ± m	N, экз.
2010	19,0–41,0	31,2±0,13	604			
2011	24,5–39,0	31,9±0,14	400	17,0–49,0	28,3±0,35	2477
2012	24,0–44,0	32,4±0,26	800			
2013				21,0–43,5	31,2±0,11	1015
2014	23,0–44,0	32,8±0,25	150	22,5–41,5	31,7±0,25	218
2015				16,5–45,0	32,3±0,21	701
2016				20,0–47,0	33,7±0,35	2221
2017				21,0–46,0	33,1±0,41	4355
2018				19,0–43,0	31,8±0,46	4000
2019	22,0–46,0	34,1±0,33	447			
Итого			1291			14987

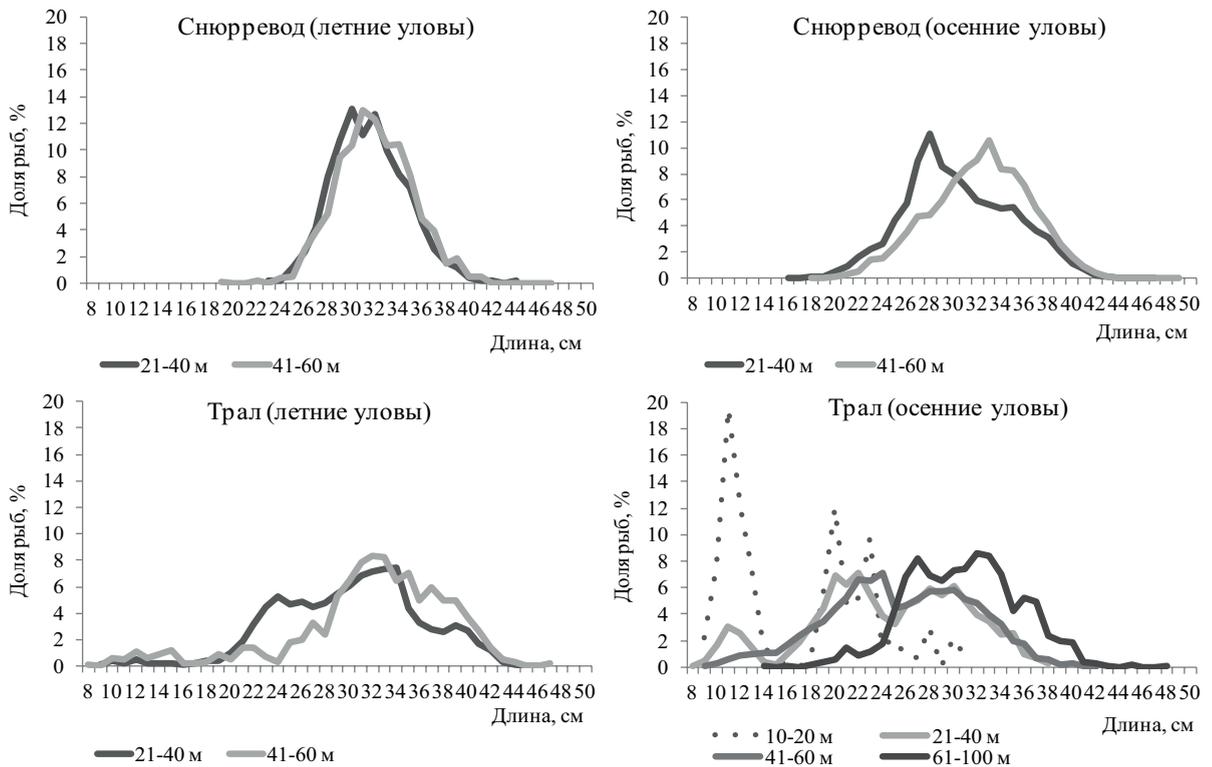


Рис. 5. Среднеголетний размерный состав наваги в юго-западной части Берингова моря в летних и осенних уловах снюрревода и трала на разных глубинах в 2010–2020 гг. (Снюрревод: летние уловы – 21–40 м – M=32,1 см, N=503 экз.; 41–60 м – M=32,5 см, N=786 экз.; осенние уловы – 21–40 м – M=30,9 см, N=5702 экз.; 41–60 м – M=32,2 см, N=9278 экз. Трал: летние уловы – 21–40 м – M=30,6 см, N=2298 экз.; 41–60 м – M=31,4 см, N=841 экз.; осенние уловы – 10–20 м – M=17,3 см, N=133 экз.; 21–40 м – M=24,9 см, N=1456 экз.; 41–60 м – M=26,1 см, N=3002 экз.; 61–100 м – M=31,4 см, N=1003 экз.).

Скобелева и Карага. Однако в дальнейшем этот вид промысла осуществляется только в одном месте побережья Карагинского залива – в бух. Оссора (Трофимов и др., 2007). Объёмы вентерного промысла составляли около 500 т и существенного влияния на сезонную динамику вылова наваги не оказывали.

С 2003 г. навага добывается в основном в виде прилова при снюрреводном промысле камбал, трески и минтая в режиме прибрежного рыболовства. Среднегодовой вылов в период 2003–2009 гг. составлял 4,1 тыс. т. В 2010–2020 гг. общий вылов наваги колебался от 4,3 до 14,5 тыс. т, составив, в среднем, 8,5 тыс. т (рис. 6). Промысел наваги основывается, преимущественно, на нагульных скоплениях. В летне-осенние месяцы навага добывается маломерным флотом, который составляет около 80% от всех судов на промысле этого вида. Наиболее результативный лов проводится в сентябре и октябре (табл. 2). На этот период приходится основная доля годового улова (более 80%). Далее до конца года интенсивность промысла значительно падает. В юго-западной части Берингова моря навага в уловах снюрревода встречается на глубинах от 15 до 224 м в достаточно узком диапазоне средних глубин (табл. 2).

Уловы наваги за исследуемые годы изменялись согласно интенсивности промысла (рис. 6). Значительное увеличение уловов на усилие в последние годы (2015–2019 гг.), составившее, в среднем, 17,7 т на судосутки, по сравнению с предыдущим периодом (в 2010–2014 гг. – 10,4 т на судосутки), может свидетельствовать о повышенной плотности и величине промысловых скоплений наваги, высоком уровне её промыслового запаса в исследуемом районе и существенном росте интереса рыбопромышленников к добыче

этого вида сырья. Однако в 2020 г. средний улов на судосутки, по сравнению с 2019 г. снизился в 1,7 раза, что возможно является следствием в перераспределении плотности и величины промысловых скоплений наваги в исследуемом районе. Основываясь на результатах промысловой статистики и на гидрологических данных, можно предположить, что в продолжающихся аномально «тёплых» условиях последних лет нагул наваги в юго-западной части Берингова моря начинается раньше и рыбы раньше покидают традиционные места нагула, видимо перемещаясь в недоступные для промысловых судов прибрежные участки, в связи, с чем сокращается промысловый период и уловы снижаются.

Состояние запасов. Проведённые донные траловые съёмки в заливах юго-западной части Берингова моря в 2012, 2016, 2019 и 2020 гг. показали, что наибольшие скопления навага образует в Карагинском заливе. За рассматриваемый интервал лет, численность и средняя плотность рыб была наибольшей в 2020 г., а максимальная биомасса была учтена в 2012 г. (табл. 4).

Выполненные в летний период съёмки в 2016 и 2019 гг., не позволили оценить численность пополнения промыслового запаса рыб в возрасте 0+ и 1+ (рис. 6). Очевидно, что и численность остальных возрастных групп была также существенно недооценена, поскольку, если по результатам осенней донной траловой съёмки 2012 г. биомасса наваги составила 152,5 тыс. т, то по результатам съёмок 2016 и 2019 гг. – только 30,6 и 35,5 тыс. т, соответственно. Донная съёмка, выполненная в сентябре-октябре 2020 г. показала увеличение биомассы наваги, по сравнению с работами, проведёнными в 2019 г., почти в три раза, уступая только 2012 г. и была равна 100,4 тыс. т (табл. 4).

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ

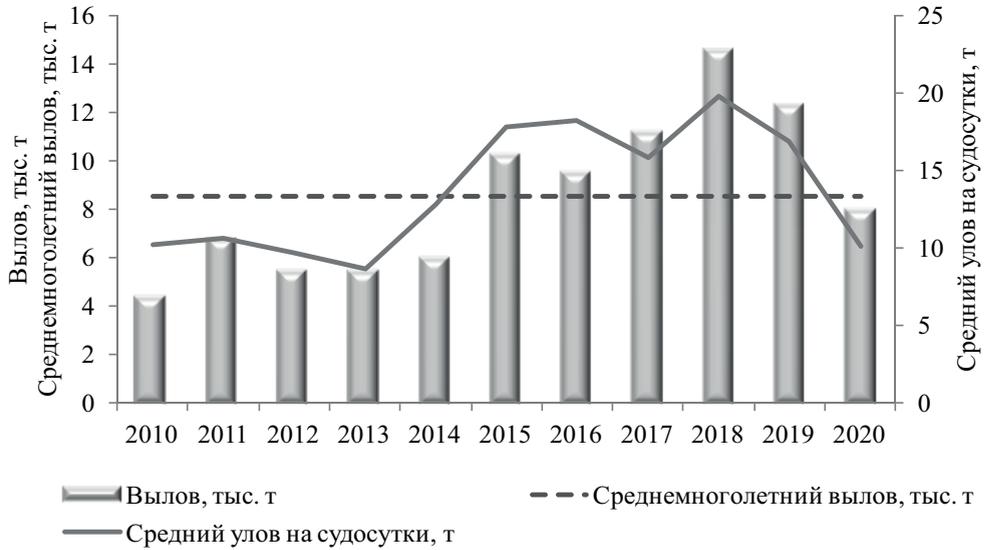


Рис. 6. Динамика общего вылова наваги и средний улов на судосутки в юго-западной части Берингова моря в 2010–2020 гг. (среднегодовой вылов – 8,5 т).

Таблица 4. Межгодовая динамика средней плотности распределения, общей численности и биомассы наваги (коэффициент уловистости 0,4) на стандартизированном полигоне в юго-западной части Берингова моря по результатам донных траловых съёмок и модельных оценок

Годы	Траловые съёмки				Модельные оценки			
	Период	Средняя плотность		Численность, млн экз.	Биомасса, тыс. т	Численность, млн экз.	Биомасса, тыс. т	Численность пополнения, млн экз.
		тыс. экз./км ²	т/км ²					
2010						297,520	78,386	128,715
2011						466,678	107,709	286,897
2012	октябрь	15,112	2,268	406,624	152,555	720,698	160,793	432,529
2013						952,059	218,741	514,788
2014						917,670	240,606	326,980
2015						930,763	256,850	356,027
2016	июнь	4,297	0,455	115,62	30,617	746,842	235,815	162,507
2017						686,155	216,408	228,628
2018						665,821	196,549	265,298
2019	июль	2,901	0,527	78,062	35,475	542,071	164,268	159,507
2020	сентябрь	24,690	1,493	664,319	100,403	603,874	163,804	286,188

Уловы донных траловых съёмок характеризуются самым значительным количеством молоди наваги. В 2012 г. в

учётных уловах доминировали трёхлетки, на долю которых приходилось 38% от численности остальных возрастных

групп. Значительную часть составляли рыбы генерации 2011 г. Самыми многочисленными в уловах съёмки 2016 г. оказались рыбы 2012–2014 годов рождения, доля которых составила 86,8%. Рыбы в возрасте 0+ и 1+ не превысили 2%. По данным съёмки, проведённой в 2019 г., в уловах доминировали поколения 2015–2016 гг. рождения (3+ и 4+), составившие 71% от учтённых рыб. Сеголетки и двухлетние особи (0+ и 1+) в тралах практически отсутствовали (0,3% от улова) (рис. 6).

В 2020 г. возрастную структуру траловых уловов отличало обилие молодых рыб в возрасте 0+ – 2+ лет, на долю которых пришлось более 72% от всех учтённых рыб (рис. 6). Такое количество молоди могло бы свидетельствовать о хороших условиях воспроизводства наваги в юго-западной части Берингова моря. Однако выполненные в разные периоды учётные донные траловые съёмки не позволяют судить с полной уверенностью о возрастном составе и численности поколений наваги в уловах, поскольку недостаточно репрезентативны. Летом младшие возрастные группы наваги (особенно сеголетки) сосредоточены в прибрежных лагунах, эстуариях и бухтах, недоступных для траловых работ. Очевидно, поэтому доля рыб младших возрастных групп в уловах 2019 г. была почти также мала, как и во время съёмки 2016 г. Этот факт отразился и на средней длине рыб – в 2016 и 2019 гг. донным тралом облавливались более крупные особи (рис. 7).

Несмотря на некоторую противоречивость данных о численности поколений наваги в учётных траловых уловах, можно заключить, что воспроизводство наваги в юго-западной части Берингова моря в последние годы протекало успешно. Основу составляли поколения средней численности 2018–2020 гг. рож-

дения, что может косвенно свидетельствовать об относительной стабильности запаса наваги этого района в ближайшие годы. По результатам модельных оценок, начавшийся рост численности и биомассы наваги в 2012–2014 гг., связанный с появлением урожайных поколений 2011–2013 гг., сменился после 2015 г. (256,8 тыс. т) снижением, и к 2020 г. общий запас рыб в возрасте 2+ и старше составил 163,8 тыс. т (табл. 4). Тем не менее, численность и биомасса наваги в юго-западной части Берингова моря находится на достаточно высоком уровне.

ВЫВОДЫ

Характер распределения наваги в юго-западной части Берингова моря по данным снюрреводных уловов относительно стабилен в межгодовом аспекте. Наибольшие скопления она образует на глубинах менее 100 м (преимущественно в диапазоне 20–68 м) в чётко локализованных районах: в прол. Литке, зал. Корфа и некоторых участках Олюторского залива.

Вылов наваги в летний и осенний сезоны базируется на рыбах промысловой длины. В уловах встречаются особи длиной от 16 до 49 см. Средние размеры рыб в уловах в исследуемые годы, как в летний, так и в осенний периоды колеблются в пределах 31,5–32,5 см. С увеличением глубины прослеживается тенденция повышения среднего размера рыб.

В 2010–2020 гг. общий вылов наваги изменялся от 4,3 до 14,5 тыс. т, составив, в среднем, 8,5 тыс. т. Промысел основывается, преимущественно, на нагульных скоплениях. Наиболее результативный лов проводится в сентябре и октябре со средними уловами 9,1 и 11,5 т с/сутки, соответственно. На этот период приходится более 80% от годового вылова.

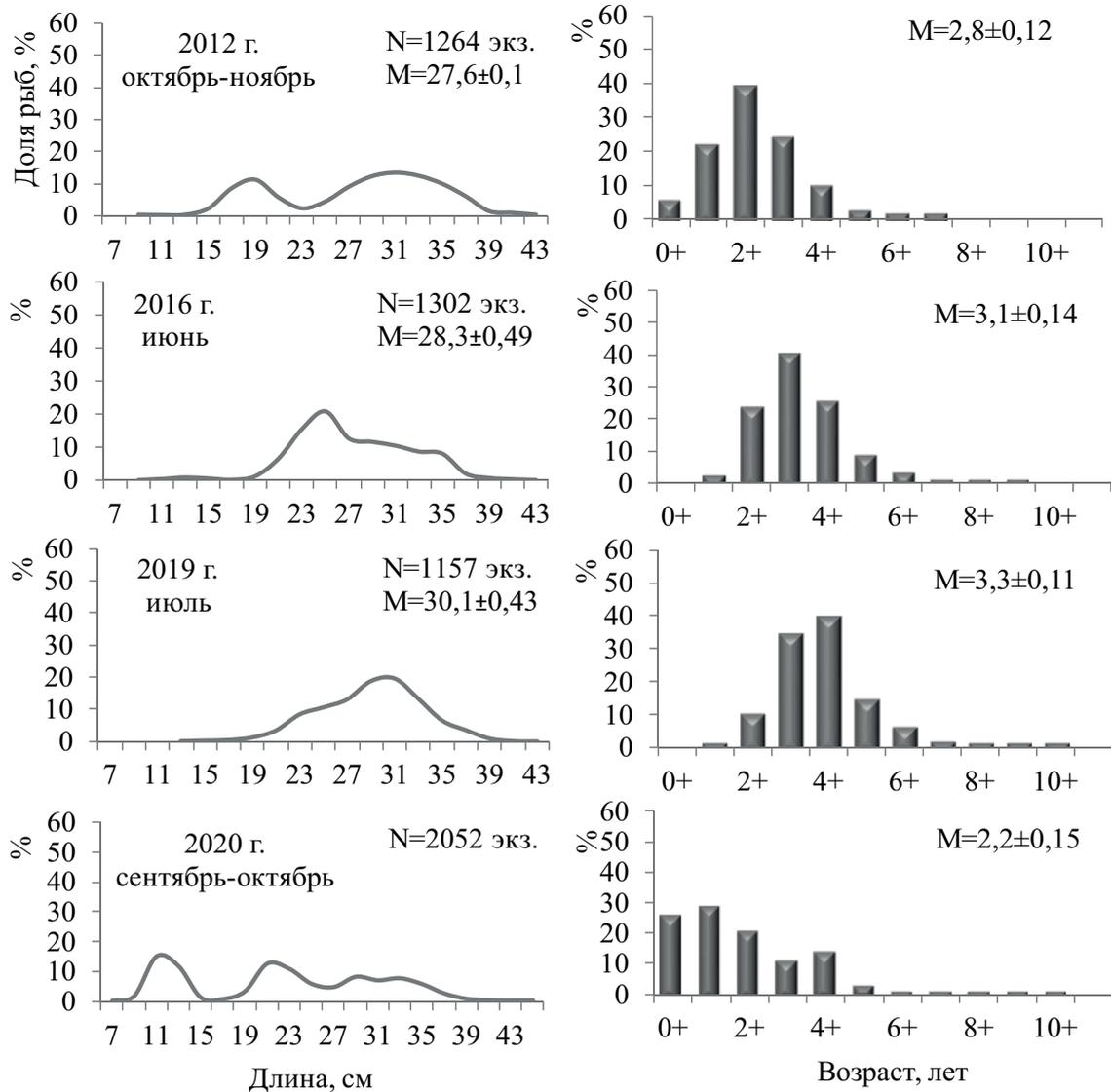


Рис. 7. Размерно-возрастной состав наваги в юго-западной части Берингова моря в уловах учётных траловых съёмок

Максимальная средняя плотность рыб и обилие молодых особей в возрасте 0+ – 2+ лет в траловых уловах 2020 г., а также увеличение численности пополнения в 2020 г. по результатам модельных оценок свидетельствуют об относительной стабильности запаса наваги в заливах юго-западной части Берингова моря.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Асеева Н.Л. Перестройка структуры донного ихтиоценоза западнокамчатского шельфа в связи с изменениями температуры воды //

Вопр. промысловой океанологии. 2012. Вып. 9. № 1. С. 77–88.

Аксютин А.М. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. М.: Пищ. пром-сть, 1968. 288 с.

Вдовин А.Н., Измятинский Д.В., Соломатов С.Ф. Основные результаты исследований рыб морского прибрежного комплекса Приморья // Известия ТИНРО. 2004. Т. 138. С. 168–190.

Варкентин А.И., Овчеренко Р.Т., Калугин А.А. О некоторых результатах дон-

ных траловых съёмок в тихоокеанских водах Камчатки в 1999, 2002, 2016–2018 гг. // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. 2019. Вып. 55. С. 5–42.

Волков А.Ф. Современное состояние весеннего планктонного сообщества северной части Охотского моря (1997–2017 гг.) // Известия ТИНРО. 2018. Т. 192. С. 121–135.

Ильин О.И., Сергеева Н.П., Варкентин А.И. Оценка запасов и прогнозирование ОДУ восточнокамчатского минтая (*Theragra chalcogramma*) на основе предосторожного подхода // Сб. науч. тр. ВНИРО. 2014. Т. 151. С. 62–74.

Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высш. Шк., 1990. 352 с.

Новикова (Шевчук) О.В. Навага // Гидрометеорология и гидрохимия морей // Берингово море // Гидрохимические условия и океанологические основы формирования биологической продуктивности. Санкт-Петербург: Гидрометеиздат, 2001. Т. X. Вып. 2. С. 164–170.

Новикова О.В. Дальневосточная навага (*Eleginus gracilis* (Til.)) прикамчатских вод. // Автореф. Дис. ... канд. биол. наук. Петропавловск-Камчатский, 2007. 24 с.

Новикова О.В., Овчеренко Р.Т. Проведение исследований качественного и количественного состава снюрреводных уловов в прибрежных водах Камчатско-Курильской подзоны. Петропавловск-Камчатский: Архив ВНИРО («КамчатНИРО»), 2019. 22 с. Инв. № 8928.

Новикова О.В., Овчеренко Р.Т. Проведение исследований качественного и количественного состава снюрреводных уловов в прибрежных водах Камчатско-Курильской подзоны. Петропавловск-Камчатский: Архив ВНИРО («КамчатНИРО»), 2021. 20 с. Инв. № 9082.

Положение по функционированию отраслевой иерархической информационно-аналитической автоматизированной системы управления использования водных биоре-

сурсов (информационная система «Рыболовство»). М.: ВНИЭРХ, 1996. 78 с.

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

Савин А.Б., Ильинский Е.И., Асеева Н.Л. Многолетняя динамика в составе донных и придонных рыб на западнокамчатском шельфе в 1982–2010 гг. // Изв. ТИНРО. 2011. Т. 166. С. 149–165.

Семененко Л.И. Питание тихоокеанской наваги в Охотском, Беринговом и Чукотском морях в зимне-весенний период // Известия ТИНРО. 1970. Т. 71. С. 78–96.

Сорокин Л.И. Прибрежный лов. Петропавловск-Камчатский, 1970. 67 с.

Токранов А.М., Толстяк А.Ф. Пищевая ниша дальневосточной наваги *Eleginus gracilis* (Tilesius) в прибрежных водах Камчатки // Известия ТИНРО. 1990. С. 114–122.

Трофимов И.К., Буслов А.В., Куприянов С.В. и др. О биологическом состоянии наваги *Eleginus gracilis* Карагинского залива и бухты Оссора в преднерестовый и нерестовый периоды 2005–2007 гг. // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Материалы VIII Международной научной конференции. Петропавловск-Камчатский, 2007. С. 277–280.

Чучукало В.И. Питание и пищевые отношения nekтона и nekтобентоса в дальневосточных морях. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2006. 484 с.

Шунтов В.П., Дулепова Е.П., Темных О.С. и др. Глава 2. Состояние биологических ресурсов в связи с динамикой макроэкосистем в дальневосточной российской экономической зоне // Динамика морских экосистем и современные проблемы сохранения биологического потенциала морей России. Владивосток: Дальнаука, 2007. С. 75–176.

Vasilets P.M. FMS analyst – computer program for processing data from Russian Fishery Monitoring System. DOI: 10.13140/RG.2.1.5186.0962. 2015. <https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/climateindices/list/>

**THE CURRENT STATE OF STOCKS, DISTRIBUTION AND
FISHING OF SAFFRON COD (*ELEGINUS GRACILIS*, GADIDAE)
IN THE SOUTHWESTERN PART OF THE BERING SEA**

© 2022 г. O.V. Novikova

*Kamchatka branch of the Russian Federal Research Institute of Fisheries
and Oceanograph (KamchatNIRO), Petropavlovsk-Kamchatsky, 683000*

The results of bottom trawl surveys and simulation assessments indicate relative stable state of saffron cod stock in the southwestern part of the Bering Sea. According to model calculations the total stock of saffron cod in 2020 amounted to 163,8 thousand tons. The analysis of the Danish seine catches showed that saffron cod forms commercial concentrations mainly in the Litke Strait and the Gulf of Corfu. In 2010-2020 the total catch of the saffron cod ranged from 4,3 to 14,5 thousand tons averaging 8,5 thousand tons. The most effective fishing by Danish seine is carried out in September and October with average catches of 9,1 and 11,5 tons per day respectively.

Keywords: saffron cod *Eleginus gracilis*, southwestern part of Bering Sea, distribution, size composition, fishing, stock.