

БИОЛОГИЯ И ПРОМЫСЕЛ ОЗЁРНОЙ ФОРМЫ ТИХООКЕАНСКОЙ НАВАГИ *ELEGINUS* *GRACILIS* ЮГО-ВОСТОЧНОЙ КАМЧАТКИ

© 2023 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: 12.04.2022 г.

В сравнительном аспекте рассмотрены размерно-возрастной состав, упитанность, созревание и питание наваги в озёрах Нерпичье, Большой Калыгирь и Большой Вилюй. Исследованы особенности условий обитания и годового жизненного цикла. На современном этапе навага в исследуемых акваториях является объектом подледного любительского лова.

Ключевые слова: тихоокеанская навага *Eleginus gracilis*, юго-восточная Камчатка, оз. Нерпичье, оз. Большой Калыгирь, оз. Большой Вилюй, распределение, размерный состав, промысел.

ВВЕДЕНИЕ

Тихоокеанская навага *Eleginus gracilis* – типичный представитель элиторального ихтиоценоза и относится к числу важных промысловых рыб дальневосточных морей. Весь её жизненный цикл проходит в прибрежных водах. Её распределение, места скопления, направление и протяжённость миграций зависят от условий обитания, а также от физиологического состояния рыб (Семенов, 1970; Сафронов, 1986; Толстяк, 1990; Новикова, 2007, 2010, 2017).

Тихоокеанская навага, обитающая в озёрах юго-восточной Камчатки, относится к экологической группе гидробионтов, которые нагуливаются в шельфовой зоне, бухтах, лиманах рек, но нерестится во внутренних солонатоводных водоёмах и является одним из малоисследованных промысловых объектов в этом районе. Сведения в литературе о её биологии и

промысле до сих пор были ограничены анализом размерного состава наваги из промысловых вентерных уловов в оз. Нерпичье (Камчатский залив) в январе-феврале 2002 г., основанных на данных В.С. Доценко (Бугаев и др., 2007), и определением пищевых предпочтений взрослой наваги, обитающей в этом водоёме (Данилин и др., 2012; Чебанова, 2013).

Таким образом, сведения о наваге, обитающей в озёрах юго-восточной Камчатки, представлены незначительным объёмом информации.

Цель работы – расширить представление о тихоокеанской наваге, обитающей в озёрах на юго-восточном побережье Камчатки. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи: охарактеризовать условия обитания наваги, некоторые аспекты её биологии, промысел и многолетнюю динамику уловов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Районами исследований являются озёра Нерпичье, Большой Калыгирь и Большой Вилюй, расположенные на территории юго-восточного побережья Камчатки (рис. 1).

При рассмотрении биологических характеристик наваги были использованы биостатистические данные, эпизодически собранные в период с 1984 по 2019 гг. во время её промышленного лова вентерями и ставными сетями в вышеуказанных водоёмах на глубинах до 3 м. Для сравнения размерных составов и наполнений желудков наваги в озёрах и заливах юго-вос-

точного побережья Камчатки были использованы биостатистические данные, собранные в разные сезоны в 2004, 2008–2011 и 2017 гг. в Камчатском, Кроноцком и Авачинском заливах во время снюрреводного промысла (табл. 1).

Для математического выражения величины упитанности рыб применяли предложенную Фультоном формулу (Правдин, 1966):

$$Q = w \times 100 / l^3,$$

где w – вес тела рыбы, г; l – её длина, см; Q – коэффициент упитанности.

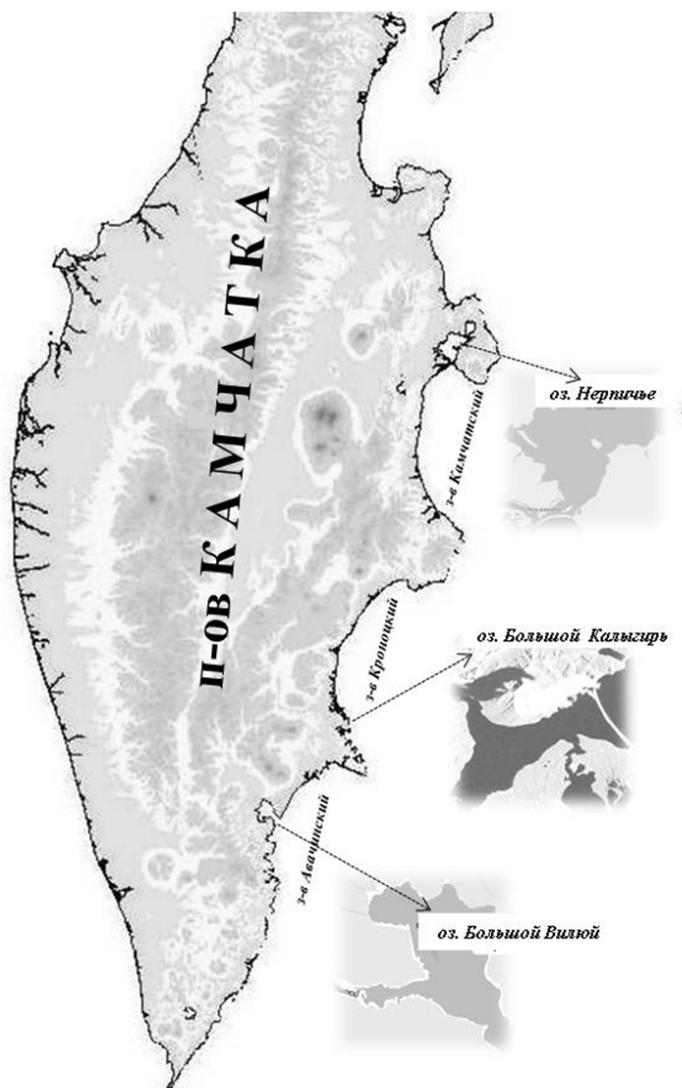


Рис. 1. Карта-схема расположения озёр юго-восточного побережья Камчатки.

Таблица 1. Объём использованного материала

Район промысла	оз. Нерпичье	оз. Б.Калыгирь	оз. Б. Виллой	з-в Камчатский	з-в Кроноцкий	з-в Авачинский
Кол-во экз.	1639	185	179	690	292	382
Месяц	I, II, III, V, XII	I, II, VI	XII	XI, I	I	II, III, XI

При сравнении размерных составов наваги в оз. Нерпичьем в различные сезоны рассчитывали коэффициент вариации по формуле:

$$CV = 100 \times \delta/M,$$

где δ – стандартное отклонение, M – среднее значение признака (Рокицкий, 1973).

Источником сведений о промысле послужили материалы, полученные сотрудниками лаборатории прибрежного рыболовства ФГБНУ «ВНИРО» («КамчатНИРО») в результате исследований качественного и количественного состава промысловых уловов наваги в 1997–2009 гг.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Экология обитания наваги в озёрах. Озёра юго-восточной Камчатки, в которых обитает тихоокеанская навага, относятся к лагунным озёрам, подверженным осолонению. Их осолонения могут возникать периодически и зависят от глубины водоёмов и связи их с морем, вследствие чего изменяющиеся лимнологические процессы нарушают сложившиеся экосистемы (Куренков, 2005). Располагаются лагунные озёра на побережьях и от моря отделены косами. Их размеры бывают довольно значительные. К этой группе относится самое крупное озеро на северо-востоке Азии – Нерпичье, площадь, которого, составляет, по данным разных авторов, от 552 км² (Куренков, 1967, 2005) до 429 км²

(Горин, Попрядухин, 2010). Озеро Нерпичье представляет собой остаток морского залива, отделившегося от моря после медленных поднятий берегов и соединённое узкой протокой с Камчатским заливом (рис. 1). Этот водоём относится к группе слабоосолонённых озёр с сильно заболоченными берегами (Куренков, 2005), средняя глубина, которого, составляет около 4 м с максимальной глубиной 12 м (Горин, Попрядухин, 2010). В озеро впадают 117 небольших речек и ручьев. Питание водоёма снегодождевое (Бугаев, Кириченко, 2008). В формировании гидрологического режима основную роль играют сток р. Камчатки, впадающей в Камчатский залив, аккумулятивное значительных масс морской воды, входящей в устье во время приливов и ветры, перемешивающие слой озёрных вод (Куренков, 1967; Ресурсы..., 1973). Озеро Нерпичье характеризуется значительным развитием кормового бентоса – Gammaridae и Chironomidae (Куренков, 1967), которые наряду с ракообразными играют существенную роль в питании наваги в озере (Данилин и др., 2012; Чебанова, Бурканова, 2010; Чебанова, 2013).

Озеро Калыгирь располагается на береговой линии Кроноцкого залива и состоит из двух плёсов (Большой и Малый Калыгирь) (рис. 1). Через него протекает р. Калыгирь. Озеро отсоединено от моря песчано-галечной пересыпью, прорванной в северной части. Площадь оз. Большой Калыгирь составляет 232 км² с максимальной глубиной

58 м (Зданович, 1966; Куренков, 2005). Поскольку озеро укрыто высокими берегами, оно мало подвержено ветровому перемешиванию, и в нём существует постоянная стратификация. После освобождения ото льда и до середины июня верхний слой воды сохраняет полную опреснённость, галоклин занимает слой 1–3 м, а ниже идёт слой хорошо выраженной застойной зоны (мониолимнион) с солёностью около 28‰ (Куренков, 2005). В оз. Большой Калыгирь, более осолонённом, чем озеро Нерпичье, преобладают Polychaeta и Soropoda (Куренков, 2005), которые являются обычными пищевыми компонентами в рационе наваги (Токранов, Толстяк, 1990; Чучукало, 2006; Новикова, 2012).

Озеро Большой Виллюй соединяется с Авачинским заливом узкой протокой и представляет собой вытянутый с северо-запада на юго-восток лиманный водоём (рис. 1). Площадь водной поверхности составляет 8,1 км², а максимальная глубина – 6,4 м. Через протоку происходит двусторонний обмен между озером и морем. В период осенне-зимних штормов протока почти ежегодно замыкается песком. Изолированность озера от моря может продолжаться от двух недель до пяти месяцев. Ледовый покров на озере устанавливается в ноябре и сохраняется до конца мая – середины июня. В среднем, температура воды в озере в летний период изменяется от 11 до 17 °С. Озеро относится к типу водоемов с сильной стратификацией вод по уровню солёности. В северо-западной глубоководной части озера солёность воды в поверхностных слоях составляет 1–3‰, в придонных – 29–30‰ (Мешкова, Смирнов, 2003; Мешкова, 2006). В озере в зимний период наблюдаются заморные явления (Остроумов, 1985). В летнее время почти всё озеро зарастает высшей водной расти-

тельностью. В результате к весне скапливается большое количество сероводорода, создающего условия для развития токсичных для многих организмов пурпурных бактерий (Chromatiaceae), приводящие его экосистемы в состояние, неблагоприятное для существования ихтиоценоза (Введенская, Лепская, 2001; Введенская, Мешкова, 2004). По данным Т.Л. Введенской (2010), состав озёрной фауны в мелководных и глубоководных биотопах образован, в большинстве своём, часто встречающимися в желудках наваги Oligochaeta, Mollusca (преимущественно Bivalvia), Malacostraca и Branchiopoda (Токранов, Толстяк, 1990; Чучукало, 2006; Новикова, 2012).

Таким образом, озёра, в которых обитает тихоокеанская навага, характеризуются достаточно обширной для неё кормовой базой, но нестабильными гидрологическими условиями, складывающимися под влиянием стока рек, приливно-отливной деятельности океана и ветрового перемешивания. Особенно эти процессы влияют на проявления периодических колебаний солёности, влекущие за собой изменения численности гидробионтов, а следовательно, и объёма их промысла (Куренков, 1970).

Распределение и биологическая характеристика наваги в озерах. У юго-восточного побережья Камчатки максимальные концентрации наваги отмечаются в осенний период – в Авачинском заливе в районе узкой протоки, соединяющейся с оз. Большой Виллюй, в Кроноцком заливе в районе, прилегающем к оз. Калыгирь, и в районе оз. Нерпичье (Камчатский залив). В холодный период года большая часть наваги остается на нерест и зимовку в заливах (Новикова, 2020), а часть мигрирует во внутренние солоноватоводные водоёмы.

Массовый заход наваги в озёра происходит в ноябре-декабре. Возможно, единичные особи заходят вместе с сельдью *Clupea pallasii* в сентябре-октябре (Чебанова, 2013). Зимой, после ледостава, в период нереста навага распределяется в озёрах повсеместно, но предпочитает держаться на глубоководных участках, где наблюдается повышенная солёность (Куренков, 2005). Выход наваги в море начинается в феврале-марте, однако основной происходит в апреле, как только вскрывается протока соединяющая озеро с морем, и рыбу массово выносит в заливы.

Имеющиеся в нашем распоряжении многолетние материалы за ряд месяцев, позволяют проследить характер динамики биологических показателей наваги в оз. Нерпичьем. Так, наибольших значений длины и массы рыбы достигали во время нереста в январе, когда формировались разнородные по размерно-массовым показателям скопления, что отразилось на коэффициенте вариации (табл. 1). В феврале-марте биологические параметры рыб заметно снижаются, поскольку первыми районы нереста покидают более крупные особи (Новикова, 2007). При этом коэффициент вариации длины наваги в эти месяцы достаточно высок, т.е. эти группы рыб также неоднородны. Размерный состав наваги в июне имел достаточно однородную структуру, так как в уловах отмечались только молодые рыбы в возрасте 1–3 года. К этому времени упитанность рыб в озере снижается и в среднем составляет 0,89. По данным И.И. Куренкова (2005), запасы бентоса в оз. Нерпичьем довольно устойчивы, что определяет возможность существования здесь наваги, в частности, молодых особей, в течение длительного времени. В целом, как следует из таблицы 2, коэффициент вариации размерно-

го состава наваги, обитающей в оз. Нерпичье, увеличивается в декабре-январе и уменьшается к июню. Этот факт объясняется миграцией наваги, преимущественно взрослой части рыб, из Камчатского залива на нерест в озеро и выходом её в весенний период в залив на нагул.

По результатам морфологических исследований А.Ф. Толстяка, навага, находящаяся в зимне-весенний период в оз. Нерпичьем, относится, к популяции, условно называемой «навага северо-востока Камчатки» (Новикова, 2007). Так, морфологический анализ показал, что она отличается от наваги Карагинского залива (юго-западная часть Берингова моря) по трём меристическим признакам, входящих в плеяду, характеризующую плавательную способность рыб, т.е. их гидродинамические качества. К тому же динамика размерно-возрастного состава, численность поколений и величина её вылова коррелируют с аналогичными показателями всей популяции наваги, обитающей у юго-востока Камчатки (Новикова, 2007).

Для сравнения биологических показателей рыб из исследуемых озёр были использованы многолетние материалы сетных уловов наваги в зимний период. Так, в январе-феврале в оз. Нерпичье навага встречалась длиной от 18 до 38 см (в среднем 25,9 см) и массой от 50 до 544 г (в среднем 170,5 г) (табл. 3). В уловах наблюдались рыбы в возрасте от 1 до 9 годов (в среднем 4,4 года).

В бассейне оз. Большой Калыгирь в конце января – начале февраля рыбы в уловах имели длину от 24 до 36 см, составив, в среднем, 29,4 см и массой 115–496 г (в среднем 201,3 г). Возрастной состав рыб был представлен особями от 3 до 9 годов (в среднем 4,9 года) (табл. 3).

Таблица 2. Биологическая характеристика наваги в оз. Нерпичьем у юго-восточного побережья Камчатки в 1994–2012 гг.

Месяц	Длина тела, см			Масса тела, г	Возраст, год	Q	N, экз.
	M ± m, см	δ	CV				
Декабрь	<u>25,0±0,09</u> 19,5-32,0	2,73	10,92	<u>162,1±2,87</u> 62,0-380,0	<u>3,4±0,05</u> 1,0-8,0	<u>0,93±0,006</u> 0,56-1,28	536
Январь	<u>27,1±0,19</u> 19,5-38,0	3,79	13,98	<u>193,0±3,93</u> 67,0-544,0	<u>4,6±0,07</u> 2,0-9,0	<u>0,94±0,007</u> 0,64-2,5	398
Февраль	<u>24,3±0,14</u> 18,0-32,0	2,42	9,96	<u>147,7±2,65</u> 50,0-290,0	<u>4,1±0,07</u> 1,0-7,0	<u>0,97±0,008</u> 0,57-1,38	289
Март	<u>22,7±0,15</u> 17,5-33,5	2,44	10,75	<u>102,9±3,21</u> 44,0-308,0	<u>3,4±0,08</u> 2,0-6,0	<u>0,94±0,015</u> 0,54-2,71	256
Июнь	<u>22,0±0,11</u> 19,0-25,5	1,38	6,27	<u>96,6±1,44</u> 65,0-160,0	<u>2,1±0,02</u> 1,0-3,0	<u>0,89±0,006</u> 0,73-1,08	160

Примечание: M ± m – средняя величина и ошибка (под чертой – минимальное и максимальное значение); δ – среднеквадратичное отклонение; CV – коэффициент вариации, %; Q – упитанность.

Таблица 3. Возрастной состав, средняя длина (по Смитту), масса тела и упитанность наваги в озёрах юго-восточной Камчатки в декабре-феврале в 1984–2019 гг.

Район	Возраст, годы									Средние значения
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Возрастная структура, %										
Нерпичье	0,3	5,6	17,9	37,8	19,4	10,1	5,9	2,4	0,6	4,4±0,05
Б.Калыгирь			12,5	33,3	25,0	12,5	10,4	4,2	2,1	4,9±0,19
Б. Вилюй	12,7	35,4	16,5	12,7	10,1	7,6	5,1			3,2±0,19
Длина тела, см										
Нерпичье	19,0	20,8	22,9	25,2	27,7	30,6	31,1	33,1	36,2	25,9±0,09
Б.Калыгирь			26,7	28,3	29,6	31,2	31,8	32,3	36,0	29,4±0,23
Б. Вилюй	16,8	18,5	23,8	27,3	32,5	33,7	34,2			24,6±0,83
Масса тела, г										
Нерпичье	75,0	97,9	126,4	147,6	198,7	266,5	273,8	332,4	453,5	170,5±2,87
Б.Калыгирь			135,0	167,5	199,1	238,7	265,2	295,8	496,0	201,3±6,94
Б. Вилюй	37,0	55,6	141,6	227,3	322,0	360,0	396,7			173,2±17,33
Q										
Нерпичье	1,09	1,07	1,04	0,92	0,93	0,92	0,90	0,91	0,95	0,94±0,01
Б.Калыгирь			0,77	0,74	0,76	0,79	0,82	0,79	1,06	0,77±0,01
Б. Вилюй	0,76	0,76	0,85	1,00	0,99	0,99	0,92			0,86±0,01

Все экземпляры наваги, пойманные в оз. Большой Вилюй в декабре, имели длину от 16 до 35,5 см, при средней длине – 24,3 см. Средняя масса тела наваги составляла 173,2 г, и изменялась от 27 до 410 г. В уловах были отмечены рыбы в возрасте от 1 до 7 годов (в среднем 3,2 года) (см. табл. 3).

Как следует из таблицы 3 в размерно-весовых показателях рыб исследуемых озёр имеются различия. Так, навага из озёр Большой Вилюй, по сравнению с навагой из оз. Нерпичье и Калыгирь, обладает большим темпом роста и резким нарастанием мышечной массы с 3 летнего возраста. Коэффициент упитанности у рыб из разных озёр, в целом, ниже у молодых и самых старших и увеличивается у средневозрастных особей. Наибольшая упитанность отмечена у рыб из оз. Нерпичье.

Связь между длиной и массой наваги из исследуемых озёр хорошо аппроксимируется кривой степенной функции (рис. 2). Сравнение величин коэффициента a и показателя степени b зависимости между общей длиной и массой тела обнаружило наибольшее сходство между навагой, зимующей в озёрах Нерпичье и Большой Калыгирь (рис. 2). Возможно, этот факт объясняется сходными термическими режимами вод и близостью видовых составов кормовой

базы, поскольку на гидрологию Кроноцкого и Камчатского заливов оказывают холодные воды Восточно-Камчатского течения, а акватория Авачинского залива подвержена влиянию холодного Камчатского течения и более тёплых океанских вод (Храпченков, 1991; Голиков, Скарлато, 1982; Ростов и др., 2005). Все эти факторы оказывают существенное влияние на нагул наваги в заливах.

В большинстве районов Японского, Охотского и Берингова морей навага нерестится в самое холодное время года: с декабря по февраль, чаще всего – в январе. В процессе нерестового хода соотношение полов у наваги значительно изменяется. Как правило, в начале хода доминируют самцы, затем соотношение полов выравнивается и может быть близким к 1:1, в конце хода преобладают самки (Покровская, 1960; Сафронов, 1986; Новикова, 2007). Преобладание самцов на нерестилищах у наваги связано с тем, что они дольше задерживаются в районах размножения и нерестуют обычно не с одной самкой. Самки, как правило, быстрее мигрируют с нерестилищ и меньше истощаются (Анухина, 1962). Этот факт подтверждается полученными данными по соотношению самок и самцов и их упитанности в исследуемых водоёмах (табл. 4).

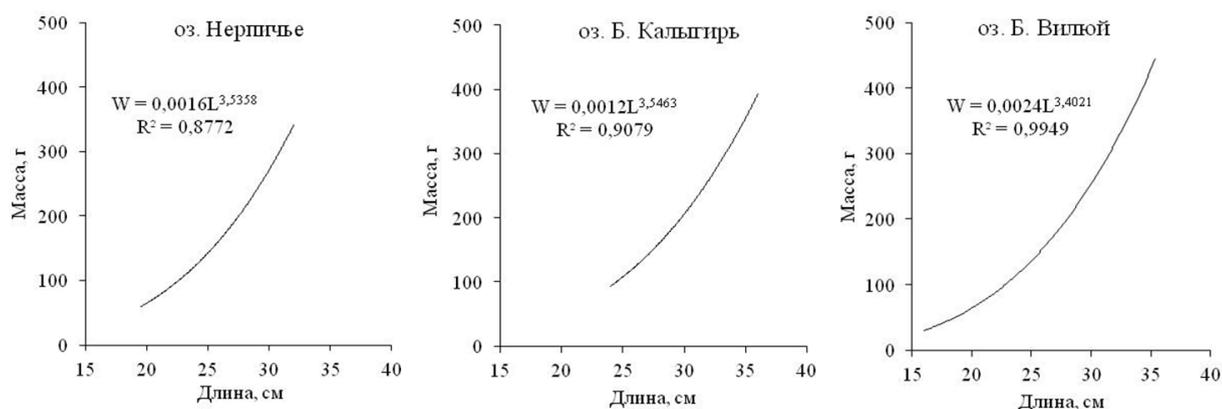


Рис. 2. Зависимость между длиной (L) и массой тела (W) наваги в озёрах юго-восточной Камчатки в 1984–2019 гг.

Таблица 4. Соотношение стадий зрелости гонад и упитанность наваги в озёрах юго-восточной Камчатки в 1984–2019 гг.

Район	Период	Пол	Стадии зрелости гонад							Соотношение полов, %	Q
			II	III	IV	V	VI	VI-II			
Нерпичье	Декабрь	♀	9,8	31,4	58,8					20,4	1,03±0,05
		♂	12,6	69,8	17,6					79,6	0,92±0,05
	Январь	♀				100,0				36,0	0,97±0,04
		♂				100,0				64,0	0,92±0,04
	Февраль	♀	87,5						12,5	59,3	0,95±0,04
		♂	95,4						4,6	40,7	0,95±0,04
	Март	♀	74,0			3,0	3,0	20,0		65,8	0,88±0,04
		♂	73,1					11,5	15,4	34,2	0,93±0,06
Май	♀	70,7						20,3	49,4	0,89±0,06	
	♂	95,1	3,7					1,2	50,6	0,89±0,06	
Б.Калыгирь	Январь	♀				92,8	7,2			66,7	0,82±0,02
		♂			28,6	57,1	14,3			33,3	0,75±0,02
	Февраль	♀				100,0				11,1	0,79±0,06
		♂						100,0		88,9	0,75±0,01
	Июнь	♀	100,0							59,4	0,64±0,01
		♂	100,0							40,5	0,70±0,01
Б. Виллюй	Декабрь	♀	10,7		89,3					35,4	0,96±0,02
		♂	49,0	31,4	19,6					64,6	0,80±0,01

Созревание гонад у наваги в озёрах проходит практически однотипно. В декабре навага в озёрах Нерпичьем и Большой Виллюй в основной своей массе уже готова к нересту. Большинство особей имеет гонады на IV стадий зрелости. В январе половые продукты созревают почти у всех рыб и в этот период происходит массовый нерест, который, по данным В.С. Доценко (Бугаев и др., 2007), длится около двух недель. Так, в период исследований вентерного лова наваги в оз. Нерпичьем с 18 по 30 января 2002 г. все пойманные особи имели V стадию зрелости гонад (были текучими). Для этого времени были характерны максимальные уловы (до 1200 кг/сутки в середине января). Однако начиная с 31 янва-

ря, произошло резкое снижение уловов (до 13 кг/сутки в начале февраля), что свидетельствовало об окончании нереста, поскольку после него навага держалась разреженно и не образовывала плотных скоплений вдоль берега (в районе постановки вентеря). В феврале и в марте в оз. Нерпичьем у самок и самцов преобладает II стадия. Вместе с тем, в марте отмечался нерест поздносозревающих рыб. Особи с половыми продуктами на стадии VI-II встречались здесь с февраля по май. В мае у 3,7% самцов гонады перешли в III стадию зрелости. В июне в оз. Большой Калыгирь у всех пойманных самок и самцов половые продукты находились уже на стадии II (табл. 4).

Сравнение размерных составов рыб, зимующих в озерах, с особями, зимовка которых проходит в заливах, показало, что в солонатоводных водоёмах преобладает более мелкая навага (рис. 3).

Так, разница в средних размерах в группах рыб из Камчатского залива и оз. Нерпичьего и Авачинского залива и оз. Большой Вилюй составляют, соответственно 2,7 см и 5,1 см. У наваги, зимующей в Кроноцком заливе и оз. Большой Калыгирь размерный состав наиболее однороден (табл. 5).

Исходя из степени наполнения желудков (табл. 6), можно заключить, что навага, зимующая в озёрах, в отличие от рыб, остающихся на нерест и зимовку в заливах, продолжает интенсивно питаться и в холодное время года, т.е. в период нереста. В целом, в зимнее время навага питается слабо. Особенно мини-

мальное количество питающихся особей отмечено перед нерестом и во время размножения (Новикова, 2007; Максименкова, Трофимов, 2011). Однако в озёрах Нерпичьем и Большой Вилюй в декабре перед началом нереста не кормились лишь, соответственно, 0,5% и 5,1% от пойманных рыб. Так, наполнение желудков наваги в оз. Нерпичьем в декабре-марте и в оз. Большой Вилюй в декабре варьировало от 0 до 4 баллов, у большинства рыб составляло 3 балла.

Запасы и промысел. Комплексных съёмов в исследуемых акваториях не проводилось, в связи, с чем отсутствуют репрезентативные данные по запасу наваги, заходящей в озёра Нерпичье, Большой Калыгирь и Большой Вилюй. Многие годы рекомендации по вылову наваги в оз. Нерпичье определялись методом экспертной оценки без учёта показате-

Таблица 5. Средняя длина наваги в озёрах и заливах юго-восточного побережья Камчатки

Район	Период	$M \pm m$, см	δ	CV	N, экз.
оз. Нерпичье	Январь	27,1±0,19	3,79	13,98	398
зал. Камчатский	Январь	29,8±0,12	3,03	10,17	621
оз. Б.Калыгирь	Январь	29,4±0,23	2,27	7,72	85
зал. Кроноцкий	Январь	28,8±0,17	2,89	10,03	292
оз. Б. Вилюй	Декабрь	24,3±0,83	7,41	30,49	179
зал. Авачинский	Ноябрь	29,4±0,27	4,67	15,88	205

Таблица 6. Средние индексы наполнения желудков наваги в озерах и заливах в течение года, баллы

Месяц	оз. Нерпичье		зал. Камчатский		оз. Б. Вилюй		зал. Авачинский	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Февраль	2,3	2,5					1,4	0,8
Март	3,1	3,3					1,8	2,0
Май	3,1	2,6						
Ноябрь			1,6	0,8			1,8	1,1
Декабрь	2,4	2,6			2,4	2,5		

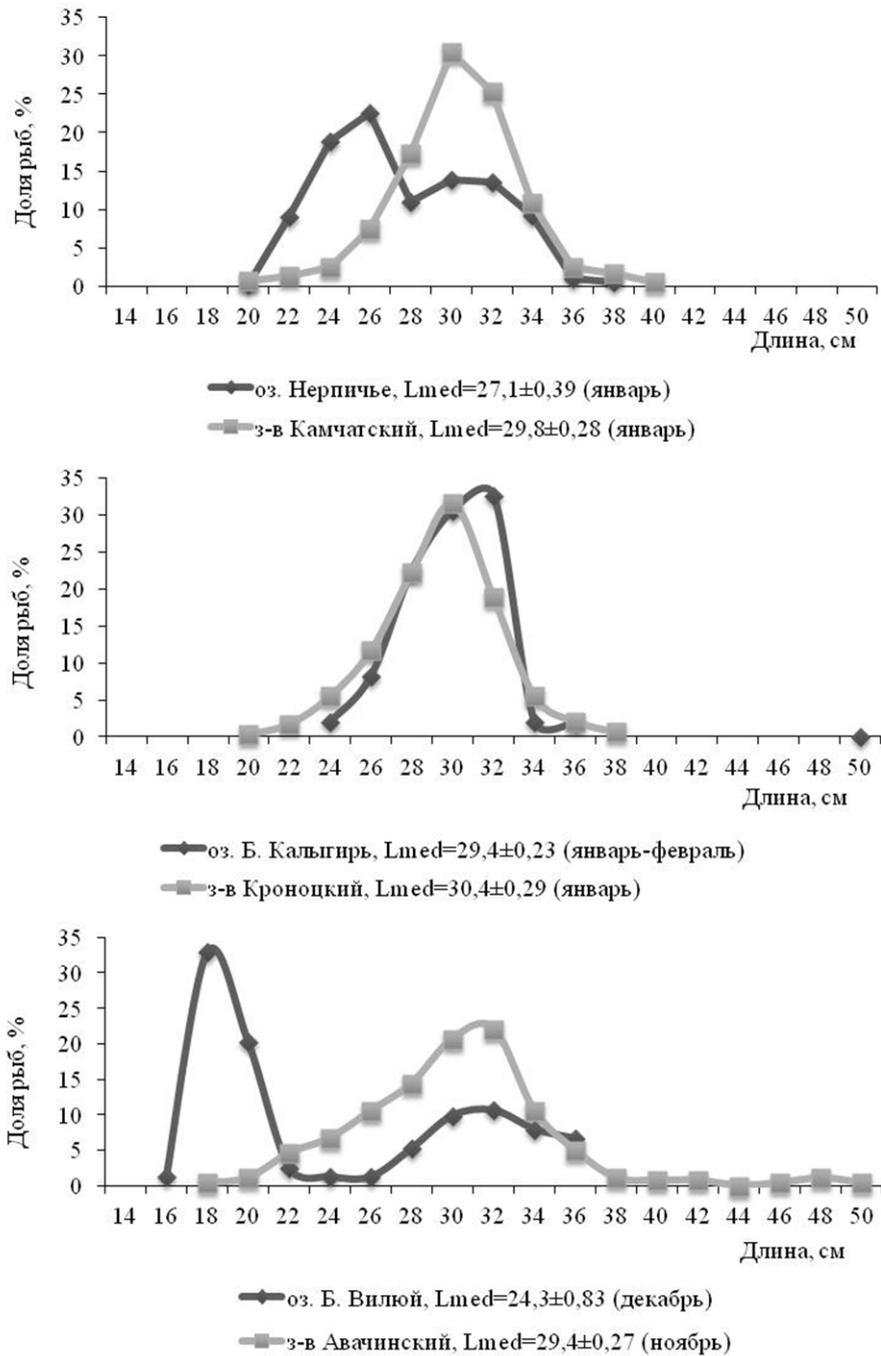


Рис. 3. Размерный состав наваги в озерах и заливах юго-восточного побережья Камчатки.

лей уловов и биостатистических характеристик рыб. Поскольку официальная промысловая статистика была недостоверна из-за постоянно возрастающей доли сокрытых уловов, то при оценке запаса и определении рекомендуемого вылова (РВ) использовались фрагментарные данные. Расчёт выполнялся, исходя

из величины вылова на одно промысловое усилие с учетом периода промысла только во время ледостава (120 сут.), а также с учётом количества рыбопользователей. Так, если вылов на 1 промысловое усилие в текущем году (кг/вентерь в сутки) был равен 167 кг, расчётный вылов в год с учётом промыслового пери-

ода 120 сут., при работе 10 рыбодобывающих организаций составлял 0,2 тыс. т. Таким образом, промысловый запас оценивался не менее 0,2 тыс. т.

Добывали навагу зимой во время нереста вентерями, закидными неводами и ставными сетями малые предприятия с небольшим объёмом вылова. Промысел осуществлялся, в основном, в озёрах Нерпичье и Большой Калыгирь, поскольку в оз. Большой Вилюй навага на зимовку заходит не часто и, по данным сотрудников ФГБНУ «ВНИРО» («КамчатНИРО»), в озере встречается единично. В целом, за весь период существования промышленный лов наваги в озёрах юго-восточной Камчатки был приурочен, главным образом, к акватории оз. Нерпичье, где велась её специализированная зимняя добыча вентерями. Как видно из таблицы 7, вылов в этом водоёме существенно варьировал. Изъятие наваги в оз. Нерпичьем в 1997–2009 гг. изменялось в пределах 0,3–47 т, при среднем 20,5 т. Интенсивное её промысловое освоение в озере отмечено для 1997–2002 гг. В связи с тем, что в 2000 и 2002 гг. вылов наваги превысил рекомендованный уровень, специализированный промысел в 2004–2005 гг. не проводился.

Двухлетний мораторий благоприятно отразился на запасе наваги в оз. Нерпичьем, биомасса стала расти. Так, в 2006 г. среднесуточный улов вентера составлял от 0,167 до 0,329 т, превышая в

отдельные сутки величину в 1 т. Однако в 2006–2007 гг. была рекомендована добыча в режиме научно-исследовательского лова, что отразилось на величине освоения РВ (табл. 7). Учитывая данное обстоятельство, по рекомендации экологической экспертизы на последующие годы величина рекомендованного вылова была снижена до 20 т. С 2010 по 2021 гг. специализированный промысел наваги в озерах юго-востока Камчатки практически не вёлся, что вызвано невысоким спросом на этот объект и удорожанием логистики, и соответственно, стоимости для конечного потребителя. В настоящее время небольшие её объёмы осваиваются при промысле сельди и корюшек *Osmerus dentex* и *Hypomesus japonicus*.

Также необходимо отметить, что помимо промышленной добычи, навага в озёрах Нерпичье, Большой Калыгирь и Большой Вилюй является объектом массового любительского лова, преимущественно подледного (рис. 4). При этом масштабы последнего, судя по количеству и активности рыбаков-любителей в крае, могут быть весьма существенны, в то время как статистика такого вылова практически отсутствует.

ВЫВОДЫ

Солоноватоводные озёра, в которых обитает тихоокеанская навага, характеризуются достаточно обширной кормовой базой и нестабильными гидрологи-

Таблица 7. Величина рекомендованного вылова (РВ) (т), фактический вылов (т) и доля освоения (%) наваги в оз. Нерпичьем в 1997–2009 гг.

Год	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
РВ	78	80	47	30	42	35	10	-	-	60	60	20	20
Вылов	32	37	23	36	27	47	10	18	7	5	1	0,3	23
Осв, %	41	46,3	48,9	120	64,3	134,3	100	-	-	8,3	1,7	1,5	115



Рис. 4. Любительский лов корюшки, наваги и сельди в оз. Большой Калыгирь.

ческими условиями. Навага в лагунах проводит около шести месяцев в году, где размножается и зимует. После зимовки, преимущественно в апреле, она покидает эти водоёмы для нагула в морских заливах и к ноябрю возвращается обратно.

Максимальный возраст рыб, отмеченный в уловах наваги оз. Нерпичьем, составляет 8 лет, оз. Большой Калыгирь – 9 лет и оз. Большой Вилюй – 7 лет.

За период наблюдений длина наваги озёр Нерпичье, Большой Калыгирь и Большой Вилюй в промысловых уловах в декабре-феврале изменялась в пределах 18–38, 24–36 и 16–35,5 см соответственно, а масса отдельных её особей варьировала в пределах 50–544, 115–496, 27–410 г, при средних значениях 170,5, 201,3 и 173,2 г.

Вылов наваги в оз. Нерпичье в 1997–2009 гг. изменялся в пределах 0,3–47 т, при среднем 20,5 т. Наиболее интенсивному промысловому освоению навага в озере подвергалась в 1997–2002 гг. В настоящее время лов наваги на водоёмах

юго-восточного побережья Камчатки осуществляется в режиме нерегулируемого любительского рыболовства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Анухина А. М. Материалы по экологии беломорской наваги *Eleginus navaga* (Pall.) // *Вопр. Ихтиологии*. 1962. Т. 2. Вып. 1 (22). С. 55–60.

Бугаев В.Ф. Азиатская нерка-2 (биологическая структура и динамика численности локальных стад в конце XX – начале XI вв.). Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камчатпресс», 2011. 380 с.

Бугаев В.Ф., Вронский Б.Б., Заварина Л.О. и др. Рыбы реки Камчатка (численность, промысел, проблемы) / Под редакцией д.б.н. В.Ф. Бугаева. Петропавловск-Камчатский: Издательство «Камчатпресс», 2007. 459 с.

Бугаев В.Ф., Кириченко В.Е. Нагульно-нерестовые озёра азиатской нерки (включая некоторые другие водоёмы ареала). Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камчатпресс», 2008. 280 с.

Введенская Т.Л. «Мертвая» зона в озере Большой Вилюй (Восточная Камчатка) // *Сохранение биоразнообразия Камчатки и при-*

легающих морей. Материалы XI международной научной конференции. Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камчатпресс», 2010. С. 28–31.

Введенская Т.Л., Лепская Е.В. «Цветение» пурпурных бактерий в оз. Большой Вилюй // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Материалы II научной конференции. Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камчатпресс», 2001. С. 43.

Введенская Т.Л., Мешкова М.Г. Проточность озера Большой Вилюй // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Материалы V международной научной конференции. Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камчатпресс». 2004, С. 26–28.

Голиков А.Н., Скарлато О.А. Биоэнергетические ресурсы шельфа восточной Камчатки и закономерности их распределения // Фауна гидробиология шельфовых зон Тихого океана. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1982. С.35–42.

Горин С.Л., Попрядухин А.А. Морфометрия и гидрологический режим оз. Нерпичье (эустарий реки Камчатки) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Материалы XI международной научной конференции. Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камчатпресс», 2010. С. 150–153.

Данилин Д.Д., Панфилова П.Н., Будникова Л.Л. и др. Питание наваги (*Eleginus gracilis*) в солоноватоводном водоёме (озеро Нерпичье, Восточная камчатка) в зимне-весенний период // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Материалы XIII Международной научной конференции. Петропавловск-Камчатский: «Камчатпресс», 2012. С. 81–84.

Зданович В.Ч. Ресурсы поверхностных вод // Гидрологическая изученность. Камчатка. Л.: Гидрометеорологическое изд-во, 1966. Т. 20. 260 с.

Куренков И.И. Гидрологический очерк оз. Нерпичье (Восточная Камчатка) // Изв. ТИНРО. 1967. Т. 57. С. 170–186.

Куренков И.И. Зоопланктон озёр Камчатки. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2005. 178 с.

Куренков И.И. Пресное или солёное озеро Нерпичье? // Вопр. географии Камчатки. 1970. Вып. 6. С. 95–97.

Максименкова Т.В., Трофимов И.К. Питание дальневосточной наваги (*Eleginus gracilis*) в бухте Оссора в декабре-апреле // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. 2011. Вып. 23. С. 77–79.

Мешкова М.Г. Естественное и искусственное воспроизводство кижуча (*Oncorhynchus kisutch*) в озере Большой Вилюй (Камчатка): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2006. 24 с.

Мешкова М.Г., Смирнов Б.П. Ихтиофауна озера Большой Вилюй // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Материалы IV научной конференции. Петропавловск-Камчатский, 18–19 ноября 2003 г. Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатНИРО, 2003. С. 71–76.

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

Новикова О.В. Некоторые данные распределения и биологии тихоокеанской наваги (*Eleginus gracilis* (Til.)) юго-восточной Камчатки // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана: Сб. КамчатНИИ рыб. хоз-ва и океанографии. 2020. Вып. 57. С. 99–116.

Новикова О.В. Некоторые особенности питания дальневосточной наваги на западно-камчатском шельфе в 2010–2011 гг. // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. 2012. Вып. 27. С. 69–81.

Новикова О.В. Распределение уловов и размерный состав наваги (*Eleginus gracilis* (Til.)) при ведении снюрреводного промысла у Западного побережья Камчатки в 1995–2015 гг. // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. 2017. Вып. 45. С. 24–33.

- Новикова О.В. Условия формирования промысловых скоплений наваги *Eleginus gracilis Tilesius* (Gadidae) у Западной Камчатки // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. 2010. Вып. 18. С. 71–81.
- Остроумов А.Г. Нерестовые озёра Камчатки // Вопр. геогр. Камчатки. 1985. Вып. 9. С. 47–56.
- Покровская Т.Н. Географическая изменчивость биологии наваги (рода *Eleginus*) // Тр. ИО АН СССР. 1960. Т. 31. С. 19–110.
- Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. Пром-сть, 1966. 375 с.
- Ресурсы поверхностных вод. Камчатка. Л.: Гидрометеиздат, 1973. Т. 20. 368 с.
- Рокицкий Б.Ф. Биологическая статистика. Минск: Высш. шк., 1973. 320 с.
- Ростов И.Д., Рудых Н.И., Дмитриева Е.В. и др. Электронный атлас гидрофизических характеристик района юго-восточной части полуострова Камчатка // Океанология. 2005. Т. 45. № 4. С. 629–633.
- Сафронов С.Н. Тихоокеанская навага // Биологические ресурсы Тихого океана. М.: Наука, 1986. С. 201–212.
- Семененко Л.И. Биологическая характеристика нерестовых популяций тихоокеанской наваги: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Вл.-к.: ТИНРО, 1970. 28 с.
- Токранов А.М., Максименков В.В. Особенности питания рыб-ихтиофагов в эустарии реки Большая (Западная Камчатка) // Вопр. ихтиол. 1995. Т. 35. Вып. 5. С. 651–658.
- Токранов А.М., Толстяк А.Ф. Пищевая ниша дальневосточной наваги *Eleginus gracilis* (Tilesius) в прибрежных водах Камчатки // Изв. ТИНРО. 1990. Т. 111. С. 114–122.
- Толстяк А.Ф. Влияние некоторых факторов среды на численность поколений камчатской наваги // Биологические ресурсы шельфовых и окраинных морей Советского Союза. М.: Наука. 1990. С. 148–155.
- Трофимов И.К., Науменко Н.И. Некоторые аспекты биологии тихоокеанской сельди *Clupea pallasii* озёр Нерпичье и Калыгирь (Восточная Камчатка) // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. 2000. Вып. V. С. 12–18.
- Храпченков Ф.Ф. Исследование вихревых образований у восточного побережья полуострова Камчатка: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток, 1991. 27 с.
- Чебанова В.В., Бурканова Т.И. Распределение макрозообентоса в озёрной системе Нерпичье – Култучное (эустарий р. Камчатки) осенью 2009 г. // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Материалы XIII Международной научной конференции. Петропавловск-Камчатский: «Камчатпресс», 2010. С. 167–172.
- Чебанова В.В. Питание зубатой корюшки, звёздчатой камбалы, наваги, сельди и лососёвых в эстуарных водоемах р. Камчатки // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. 2013. Вып. 31. С. 98–105.
- Чучукало В.И. 2006. Питание и пищевые отношения nekтона и nekтобентоса в дальневосточных морях. Владивосток: ТИНРО-Центр, 484 с.

**BIOLOGY AND FISHING OF THE LAKE FORM
OF THE SAFFRON COD *ELEGINUS GRACILIS*
IN THE SOUTH-EAST OF KAMCHATKA**

O.V. Novikova

*Kamchatka branch of the Russian Federal Research
Institute of Fisheries and Oceanography,
Petropavlovsk-Kamchatsky, 683000*

In a comparative aspect, the size and age composition, fatness, maturation and nutrition of the saffron cod in the lakes Nerpichye, Bolshoy Kalygir and Bolshoy Vilyu are considered. The features of habitat conditions and annual life cycle are investigated. At the present stage, saffron cod in the studied waters is an object of amateur ice fishing.

Keywords: Pacific saffron cod *Eleginus gracilis*, southeastern Kamchatka, lake Nerpichye, lake Bolshoy Kalygir, lake Bolshoy Vilyui, distribution, size composition, fishing.