

ОБЗОРЫ

УДК 597.553.2:639.211.6

ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ МОЙВА: РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ, ДИНАМИКА БИОМАССЫ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОМЫСЛОВОГО ОСВОЕНИЯ

© 2018 г. А.Я. Великанов

Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства
и океанографии, Южно-Сахалинск, 693023
E-mail: a.velikanov@sakhniro.ru

Поступила в редакцию 25.05.2017 г.

Рассмотрены различные аспекты биологии дальневосточной мойвы, имеющие значение при организации промысла: сезонное распределение, особенности размножения и др. Выявлены различия межгодовой и многолетней динамики численности этой рыбы в разных районах ареала. Представлены оценки ее биомассы, полученные в последнюю треть XX в. для всех дальневосточных морей России. Изложена история промысла мойвы начиная с 1940-х гг., включающая экспериментальный лов. Приведены основные причины низкой интенсивности добычи этой рыбы, обозначены возможные перспективы роста ее уловов в Дальневосточном рыбопромысловом бассейне в новую климатическую эпоху.

Ключевые слова: дальневосточная мойва *Mallotus villosus catervarius*, биология, динамика численности, биомасса, перспективы промысла.

ВВЕДЕНИЕ

Мойва *Mallotus villosus*, представитель семейства корюшковых *Osmeridae*, относится к холодноводным видам рыб и широко распространена в морских и океанских водах Северного полушария (Carscadden, Vilhjalmsson, 2002). Дальневосточная мойва *Mallotus villosus catervarius* является неритопелагическим, преимущественно бореальным подвидом (Андрияшев, Чернова, 1994). Подвидовой статус мойвы Северо-Западной Пацифики находит свои подтверждения и в результатах генетических исследований (Praebel et al., 2008). У восточного побережья России мойва встречается от северной части Японского до южной части Чукотского морей (Андрияшев, 1954; Румянцев, 1955; Великанов, 1986а). Этот макрорегион вполне сопоставим по своему масштабу с североатлантическим ареалом мойвы.

Дальневосточные моря характеризуются суровым климатическим и термическим

режимами, которые в зимний период близки к гидрологическим условиям Арктического бассейна (Леонов, 1960). В известном смысле, северная часть Японского моря, Берингово и Охотское моря, а также сопредельные воды прикамчатских и прикурильских вод могут рассматриваться как субарктические системы второго порядка (Шунтов, 2001). Как показали научные исследования последней трети XX в., дальневосточная мойва является представителем высокочисленных видов эпипелагических рыб рассматриваемого региона (Шунтов, 1985, 2016; Шунтов и др., 1997; Лапко, 2002). Это свидетельствует о том, что в восточных морях России эта рыба хорошо адаптировалась к резким межгодовым и значительным многолетним климатическим изменениям условий обитания. Вместе с тем этому короткоциклового виду рыб присущи большие флуктуации численности, в том числе в восточных морях России (Шунтов, 1985; Великанов, 1986а, 2001; Vilhjalmsson, 1994; Ермаков и др., 1997;

Шунтов и др., 1997; Carscadden, Vilhjalmsson, 2002).

До 1970-х гг. изучение мойвы в дальневосточных морях России носило отрывочный, эпизодический характер, с главным акцентом на такие вопросы, как систематическое положение (вид, подвид), распространение вида и его возможное промысловое значение (Линдберг, Дулькейт, 1929; Румянцев, 1946, 1955; Линдберг, 1947, 1959; Шмидт, 1950; Андрияшев, 1954; Линдберг, Легеза, 1965; Ключанов, 1972). Значительное снижение численности и, соответственно, уловов многих важных промысловых видов рыб в восточных морях России (в те годы — СССР), а также существенная индустриализация рыболовства, развитие активного судового промысла с использованием большого числа автономных тральщиков и возможностью переработки улова на борту (Шунтов, 1986) заставило рыбную промышленность Дальневосточного региона искать новые резервные и перспективные для промысла объекты. В числе таких перспективных видов рыб, характеризующихся широким распространением и высокой численностью, оказалась и тихоокеанская мойва. Однако, как уже говорилось, научные знания о ней в отличие от атлантического подвида в то время были весьма ограничены.

В этой связи с конца 1960-х—начала 1970-х гг. были организованы систематические исследования ресурсов и биологии мойвы первоначально в Магаданском отделении ТИНРО, затем в его Камчатском отделении, а несколько позже и в СахТИНРО. В результате предпринятых усилий к началу 1980-х гг. были получены определенные представления об особенностях биологии и возможностях промысла этой рыбы в Охотском море, в северной части Японского и западной части Берингова морей (Шилин, 1970; Фадеев, 1970; Савичева, 1975а, б; Великанов, 1979, 1980; Науменко, 1981; Ермаков и др., 1997).

Проведенные обобщения имеющейся на тот период информации показали, что тихоокеанская мойва широко распростране-

на во всех восточных морях России и прилегающих водах Тихого океана (Великанов, 1986а). Были выявлены сроки нерестовых подходов мойвы к побережью в разных районах, а также установлена существенная дифференциация основных популяционных параметров, связанных с ее воспроизводством в этих участках ареала. Наиболее крупные скопления и запасы дальневосточной мойвы, оценки которых в основном имели ориентировочный характер, были выявлены в северной и восточной частях Охотского и в Беринговом морях (Шилин, 1970; Савичева, 1975б; Шилин, Лабецкий, 1978; Науменко, 1981). В юго-западной части ареала во вторую половину 1970-х гг. наблюдался рост численности мойвы в северной части Японского моря как у западного побережья Сахалина, так и, немного позже, у берегов Приморья (Великанов, 1979; Чупышева, Бугаев, 1981). Ряд многочисленных поколений мойвы появился в 1970-е гг. и в восточной части Берингова моря (Науменко, 1978).

Ежегодные наблюдения показали, что дальневосточная мойва образует плотные скопления обычно на мелководье, в прибрежной зоне, где ее можно было облавливать лишь ставными и закидными неводами (Шилин, Лабецкий, 1978; Науменко, 1981; Великанов, 1986б). Тем не менее имелся некоторый положительный опыт облова ее скоплений в более мористых участках. В частности, в Приморье в 1940-е гг. мойву ловили в летний период кошельковыми неводами, а в Татарском проливе в 1970-е гг. в весенний период — донным тралом. Некоторые перспективы для облова разреженных скоплений этой рыбы во время нагула открывала ее положительная реакция на искусственное освещение (Борисов, 1949; Шилин, Лабецкий, 1978). В целом был сделан вывод о достаточно больших сырьевых ресурсах мойвы в дальневосточных морях России, которые являлись перспективными для организации промысла при условии решения вопросов техники и тактики лова, а также технологии переработки сырья (Великанов, 1979, 1986а; Науменко, 1981; Шунтов, 1985, 1986).

Начиная с середины 1970-х гг. все отделения ТИНРО приступили к ежегодному мониторингу состояния запасов и прогнозированию возможного вылова мойвы с двухлетней заблаговременностью. В 1990-е гг. активные экспедиционные исследования по изучению ресурсов, особенностей сезонного распределения и биологии мойвы в бассейне Охотского моря и западной части Берингова моря осуществлял ТИНРО-Центр (Ермаков и др., 1997; Савин, 2001).

Несмотря на масштабные и интенсивные ресурсные исследования дальневосточной мойвы в последнюю треть XX в., промысловое освоение ее запасов оставалось небольшим, суммарно не превышавшим несколько тысяч тонн в год (Золотова, Федорова, 1979), что в два—три раза ниже, чем в 1940-е гг., когда уловы этой рыбы достигали 10—15 тыс. т (Румянцев, 1946; Полутов и др., 1966). Следует признать, что развитие интенсивного промысла мойвы, обитающей в дальневосточных морях России, до сих пор так и не состоялось, хотя для этого имелись весомые предпосылки. Такая ситуация особенно контрастирует с масштабным освоением промысловых запасов мойвы в Северной Атлантике. Так, в 1985—1999 гг. вылов этой рыбы у берегов Исландии колебался в пределах 1,0—2,0 млн т. В Баренцевом море ее годовые уловы были еще выше и в 1972—1984 гг. достигали уровня 2,0—4,0 млн т. Слабое внимание, которое уделялось промыслу мойвы в дальневосточных морях России, конечно, было обусловлено целым комплексом причин, которые сформировались при промысловом освоении морских биологических ресурсов этого обширного региона в 1970—1980-е и последующие годы.

Основные задачи данной статьи состоят в обобщении результатов ресурсных исследований дальневосточной мойвы в XX и начале XXI вв., критическом рассмотрении комплекса причин, сдерживавших развитие промысла этой рыбы и оценке возможностей и перспектив ее промыслового освоения в 2020—2030-е гг.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ МОЙВЫ, ВАЖНЫЕ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОМЫСЛА

Сезонное распределение. Мойва относится к прибрежно-морским рыбам. В восточных морях России весь ее жизненный цикл приурочен к водам шельфа и верхнего участка континентального склона (рис. 1). Наибольшие глубины, на которых она встречается в Охотском море, составляют 270 м, в северной части Японского моря — до 400 м (Великанов, 1986а, 1993). У азиатского побережья России мойве свойственны горизонтальные перемещения, характерные для пелагических рыб северо-бореального комплекса. Во всех основных регионах области ее распространения — Японском, Охотском и Беринговом морях — исследователи отмечают изменчивость распределения этой рыбы, обусловленную годовым циклом ее жизни и сезонной сменой абиотических условий (Румянцев, 1946; Фадеев, 1970; Лагунов, Позднов, 1973; Шилин, Лабетский, 1978; Великанов, 1986а, б, 1993; Ермаков и др., 1997; Савин, 2001).

В целом сезонные миграции дальневосточной мойвы сводятся к перемещению скоплений весной из мористых в прибрежные районы, а осенью — в обратном направлении (Великанов, 1986а, б, 1993; Савин, 2001). В качестве наглядной иллюстрации этого можно рассмотреть данные рис. 2. В частности, у западного берега Сахалина (Татарский пролив) в течение всего года мойва встречается преимущественно в водах шельфа, над глубинами до 200 м. Только в осенне-зимний период она иногда облавливается над глубинами 300—400 м. С весны по начало осени мойва обитает в наиболее мелководной и продуктивной части шельфовой зоны — над глубинами менее 60 м, а в зимние месяцы сосредотачивается над глубинами более 100 м. Основной диапазон глубин, над которыми скопления мойвы распределяются в каждый отдельный сезон, существенно различается. При этом заметна тенденция к постепенно-

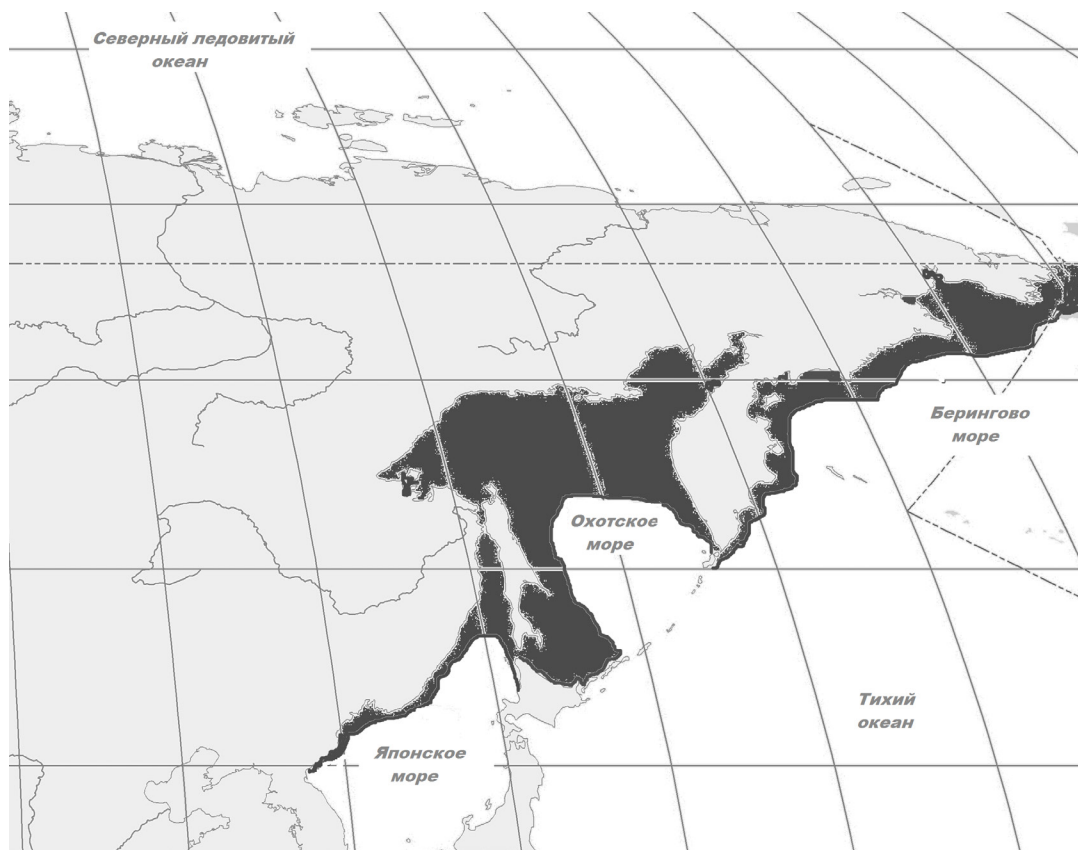


Рис. 1. Область распространения дальневосточной мойвы.

му, от весны к зиме, смещению концентраций рыбы в мористые районы. С таянием льдов и прогревом вод эта тенденция изменяется на противоположную.

В то же время, принимая во внимание огромную протяженность ареала этого подвида и существенные различия в сезонной динамике температуры воды в разных районах дальневосточных морей (Леонов, 1960; Шунтов, 2001), следует иметь в виду, что особенности условий обитания оказывают сильное влияние на формирование специфики годовых миграционных циклов мойвы в отдельных районах ее распространения (Великанов, 1986а). Прежде всего это касается сроков начала размножения мойвы и ее нерестовых подходов к побережью в отдельных районах, продолжительности нагульного периода в прибрежье и других особенностей сезонных перемещений. В частности, сроки нерестовых подходов этой рыбы смещаются по ареалу с юго-запада на северо-восток.

В зал. Петра Великого мойва нерестится с конца марта до конца мая (Румянцев, 1955), у западного побережья Сахалина — обычно с 3-й декады апреля до середины июня, в заливах Анива и Терпения — с середины мая до середины июня, у Северо-Восточного Сахалина — в июне—начале июля, у Шантарских островов и в Сахалинском заливе — в середине июля (Великанов, 1986а, б, 1993), у Западной Камчатки — с конца мая до конца июня, у северо-западного побережья Охотского моря — со 2-й декады июня по 2-ю декаду июля (Шилин, 1979; Пономарев, Пастырев, 2007). В Беринговом море она также подходит к берегам в июне—июле (Румянцев, 1955; Мусиенко, 1970; Ермаков и др., 1997).

Как в Охотском, так и в Японском морях распределение концентраций нагульной мойвы не всегда совпадает с районами сосредоточения нерестовых скоплений (Румянцев, 1946; Шунтов и др., 1986; Велика-

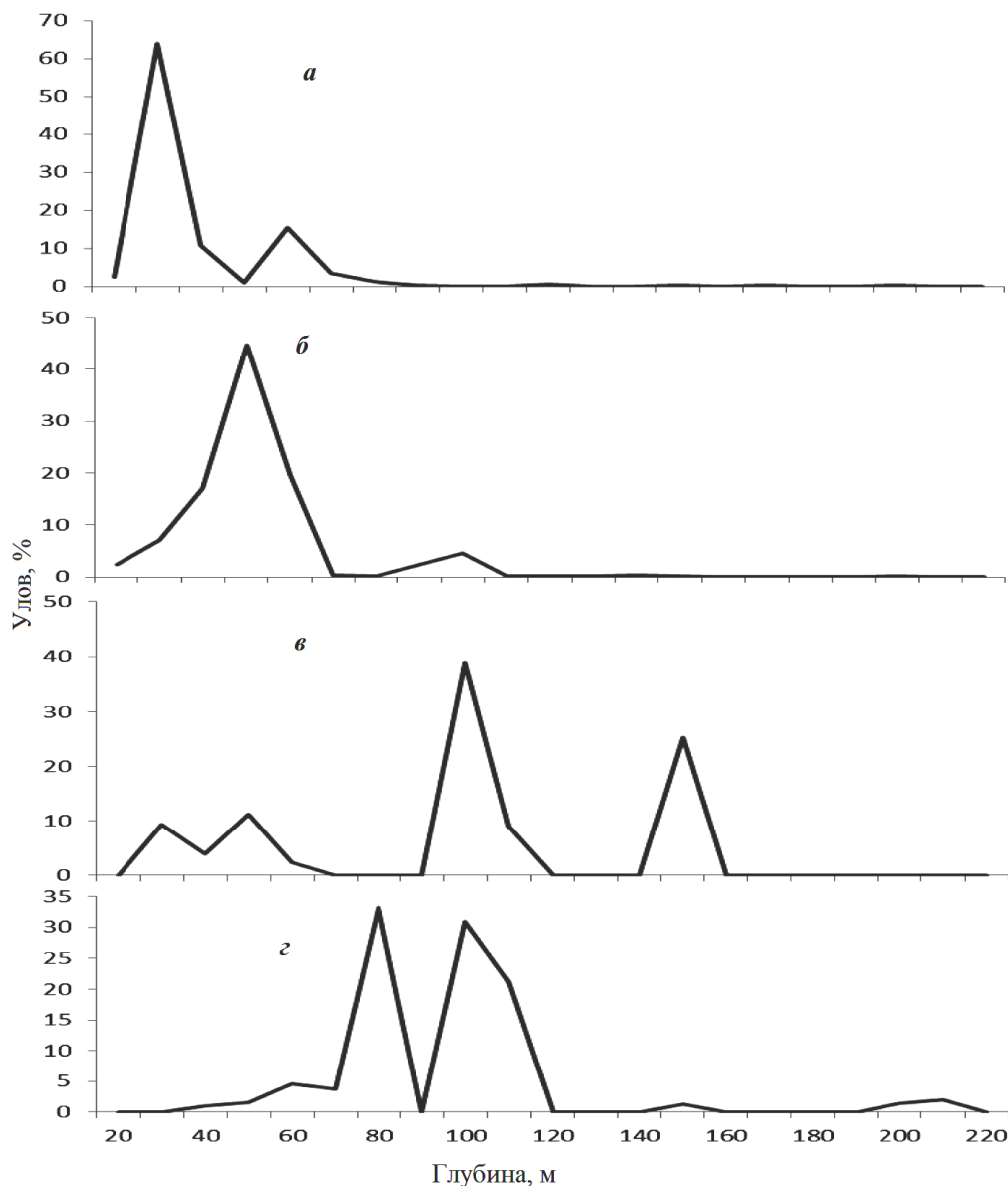


Рис. 2. Сезонные уловы мойвы донным тралом у Западного Сахалина в зависимости от глубины: а — май, б — июль—август, в — ноябрь—декабрь, г — январь—февраль (по: Великанов, 1986б).

нов, 1993; Ермаков и др., 1997; Коростелев и др., 2008). В юго-западной части ареала, где шельфовая зона сравнительно узкая, в частности в северной части Японского моря и у берегов Сахалина, мойва встречается не только в эпипелагиали внешнего шельфа, но и над свалом глубин, иногда в большом количестве (Румянцев, 1946; Великанов, 1990; Шунтов, 2016). В июне—июле 1943—1945 гг. молодь мойвы в большом количестве и плотных концентрациях была распространена вдали от побережья, в открытых водах северо-за-

падной части Японского моря (Румянцев, 1946). У берегов Сахалина было отмечено, что различные размерные (возрастные) группы мойвы появляются в прибрежных водах в разные сезоны. Раньше всех подходит к побережью крупная половозрелая рыба, в большом количестве погибающая после нереста. Летом здесь концентрируются мелкие неполовозрелые особи, в основном двух- и трехлетки. Осенью они откочевывают, по-видимому, в присваловые участки, а в шельфовую зону перемещаются скопления более

крупной созревающей мойвы, которая составит основу нерестовых стад будущей весной (Великанов, 1993; Великанов и др., 2005). Имеются основания полагать, что в южных районах дальневосточного ареала мойва может смещаться летом в мористые участки, ближе к зоне свала глубин, из-за значительного повышения температуры поверхностных слоев воды в прибрежье и в заливах. Такая тенденция в распределении скоплений рыб в течение летнего сезона была выявлена у мойвы, молоди сельди *Clupea pallasii* и минтая *Theragra chalcogramma* в зал. Анива (Великанов, Мухаметов, 2011).

В северной части Охотского моря, которая характеризуется значительной площадью шельфа и более холодными водами, нагульные скопления мойвы в основном сосредоточены над глубинами менее 100 м. Лишь в октябре—ноябре с охлаждением вод мойва начинает смещаться в более глубоководную часть шельфа — до 120—210 м (Шилин, Лабеецкий, 1978; Шунтов и др., 1986; Великанов, 1993; Ермаков и др., 1997).

В целом протяженных нагульных миграций в течение жизненного цикла, например, таких, какие наблюдаются у ряда субтропических видов — до 2,0 и более тыс. км (Великанов и др., 2016; Velikanov, 2016), эта рыба, по-видимому, не совершает, ограничиваясь определенной частью моря (Румянцев, 1946; Шилин, Лабеецкий, 1978; Науменко, 1981, 1985; Шунтов и др., 1986; Великанов, 1993). Однако имеются сведения о том, что в Беринговом море скопления мойвы периодически смещаются из восточной его части в западную вплоть до Анадырского залива (Ермаков и др., 1997). Насколько такое предположение реалистично, покажут дальнейшие исследования.

Размерные показатели и возраст. Мойва принадлежит к числу мелко-размерных видов рыб с коротким жизненным циклом. У азиатского побережья наибольшая длина этого подвида (до развилки хвостового плавника) составляет 21 см, а масса тела — около 70 г. Многолетними наблюдениями выявлено, что размеры дальневосточной

мойвы существенно варьируют, проявляя тенденцию уменьшения от юго-западных к северо-восточным участкам ареала. Наиболее крупные особи обитают в заливе Петра Великого, Татарском проливе и заливе Анива (о. Сахалин). В большинстве районов Охотского и Берингова морей размеры рыб, как средние, так и предельные, существенно меньше. Наименьшими размерами характеризуется мойва из Чукотского моря (табл. 1).

Естественный предельный возраст дальневосточной мойвы достигает шести, а иногда и семи полных лет (Великанов, 1986а; Датский, 2017). Возрастной состав уловов нерестовой рыбы изменяется по районам в полном соответствии с размерно-массовой характеристикой. В 1970-е гг., в период высокой численности мойвы (Великанов, 1986а, 2001), в южных районах обитания (Западный и Восточный Сахалин, Северное Приморье), встречались пяти- и даже шестигодовики, а основу уловов составляли 4-годовалые особи (72,0—90,4%). В более северных областях — северо-западная и восточная части Охотского моря — особи старше пяти лет обычно не отмечались, по численности преобладали трехгодовики — 65,0—81,1% (Великанов, 1986а, 1993; Пономарев, Пастырев, 2007; Белый, Санталова, 2014; Варкентин, Наумова, 2016). В нерестовых скоплениях самцы мойвы представлены в большей мере старшими возрастными группами и, соответственно, более крупными особями, чем самки. Эта особенность отмечена для различных районов дальневосточных морей (Румянцев, 1946; Шилин, 1970; Савичева, 1975а; Великанов, 1980). В каждом отдельном районе размерно-возрастной состав дальневосточной мойвы также претерпевает существенные изменения в зависимости от сезона лова и года (Великанов, 1980, 1990, 1993; Савин, 2001; Великанов и др., 2003; Коростелев и др., 2008). Сезонные различия в уловах могут быть связаны с дифференцированным распределением половозрелых, созревающих и неполовозрелых рыб, что подтверждается наблюдениями у берегов Приморья, Сахалина и Западной

Таблица 1. Длина и масса тела мойвы из разных районов Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна

Район	Длина, см		Масса, г		Источник
	тах	средняя	тах	средняя	
Залив Петра Великого	21,0	17,0	65,0	38,5	Румянцев, 1946
Татарский пролив	21,0	16,7	75,0	34,5	Великанов, 1986а, 1990
Залив Анива	19,4	16,0	52,0	31,9	То же
Залив Терпения	18,4	14,8	44,0	19,7	>>
Северо-восток Сахалина	18,0	13,2	43,0	—	Малкин, Чуриков, 1972; Великанов, 1990
Сахалинский залив	17,0	12,8	25,0	—	Великанов, 1990
Северо-западная часть Охотского моря	16,2	13,4	43,0	16,7	Шилин, 1970
Западная Камчатка	18,8	14,4	39,5	22,3	Савичева, 1975а
Западная часть Берингова моря	17,8	14,6	40,0	—	Шилин, 1970; Науменко, 1986
Олюторско-Наваринский район, Берингово море	20,0	12,2—14,6	27,0	13,0—19,0	Датский, 2017
Чукотское море	15,5	—	—	—	Науменко, 1986

Примечание. Здесь и в табл. 2: « — » — нет данных.

Камчатки. Межгодовые и многолетние изменения размерно-возрастного состава этой рыбы обусловлены колебаниями численности поколений и темпа их полового созревания (Великанов, 1981, 1990; Савин, 2001; Великанов и др., 2003; Коростелев и др., 2008).

Особенности размножения. У азиатского побережья икрометание мойвы происходит в верхней части литорали, в приливо-отливной зоне. У берегов Сахалина и Приморья она нерестится на глубине, не превышающей 1–2 м (Румянцев, 1946; Великанов, 1984, 1986а), у Западной Камчатки — до 3–4 м (Савичева, 1975б). Недавно появились сведения о том, что в северо-западной части Охотского моря в 2008–2012 гг. нерест мойвы имел место на удаленных от берега участках с глубинами до семи метров (Белый, Санталова, 2014).

У этого вида икра донная, клейкая, самки откладывают ее непосредственно на грунт. У берегов Сахалина наилучшим суб-

стратом является гравий и крупнозернистый песок. Ширина приливной полосы, на которой встречается выметанная икра, изменяется от 3–20 м у сахалинского побережья и до 45 м — в северной части Охотского моря (Шилин, 1982; Великанов, 1984, 1990, 1993). Концентрации отложенной икры мойвы на отдельных участках приливной зоны достигают очень высоких значений, например, у Юго-Западного Сахалина — до 19,3 млн шт./м² (Великанов, 1979). В зал. Анива максимальная плотность отложенной икры составляла 15,9 млн шт., у Юго-Восточного Сахалина — 8,8 млн шт., а на севере Охотского моря, в Тауйской губе, — до 4,5 млн шт. (Шилин, 1982; Великанов, 1984, 1993).

У берегов Приморья, Сахалина и Камчатки икрометание дальневосточной мойвы происходит с приливом (Румянцев, 1946; Великанов, 1984, 1988; Науменко, 1985), но в северо-западной части Охотско-

го моря, в районе Охотска, нерестовые подходы к побережью начинаются с середины отлива и продолжаются до середины прилива (Пономарев, Пастырев, 2007). Очевидно, что специфические условия литорали конкретного района размножения мойвы формируют внешние сигналы по времени подходов рыбы для икрометания. Во время отлива часть нерестовой площади осушается. Ширина осушенной полосы с икрой может достигать 20 м. На субстрате отложенная икра встречается как непосредственно на поверхности слоя, так и в его глубине с максимальным залеганием до 18 см. Икра, лежащая на поверхности грунта, вследствие высыхания, особенно в солнечную погоду, может погибать в большом количестве. Однако икринки, расположенные в приповерхностном слое грунта, находятся во влажной атмосфере и развиваются нормально, а их выживаемость в ходе эмбрионального развития достаточно высока для таких экстремальных условий (Великанов, 1986а, 1988, 1990).

У мойвы половые железы отличаются асимметричностью: у самок более развит левый яичник, у самцов — левый семенник. Суммарный вес двух яичников у самки дальневосточной мойвы достигает 17–19 г, или 30% массы тела (Румянцев, 1946; Великанов, 1986а). Абсолютная индивидуальная плодовитость (ИАП) этого подвида мойвы варьирует от 3,1 до 56,5 тыс. икринок. Выявлена четкая тенденция повышения ИАП с увеличением длины, массы и возраста самок этой рыбы (Савичева, 1975б; Великанов, 1986в). Кроме того, в соответствии с размерно-возрастной характеристикой отмечено уменьшение ИАП самок мойвы от юго-западных к северо-восточным участкам дальневосточного ареала (Великанов, 1986а, в, 1993).

На нерестилищах мойвы обычно доминируют самцы (Шилин, 1970; Малкин, Чуриков, 1972; Великанов, 1979, 1981; Пономарев, Пастырев, 2007). Однако соотношение полов в течение нерестового хода не является постоянным. По наблюдениям, у западного побережья Сахалина и у Западной

Камчатки (Великанов, 1981; Коростелев и др., 2008) количество самок увеличивается к разгару нерестового хода и затем уменьшается до минимального. Кроме того, соотношение полов в репродуктивный период зависит от межгодовых колебаний численности поколений и темпа их полового созревания (Великанов, 1981; Савин, 2001).

Естественная смертность.

В связи со слабой эксплуатацией основная убыль дальневосточных стад мойвы происходит по естественным причинам. Короткий жизненный цикл и раннее созревание обуславливают весьма высокую величину ее естественной смертности. Наибольшая элиминация наблюдается на ранних этапах онтогенеза. Например, средний показатель гибели ее развивающейся на субстрате икры от абиотических факторов (кроме обсыхания) в заливе Анива составляет 15,9 %, в зал. Терпения — 28,0% (Великанов, 1993). В районе Западной Камчатки смертность мойвы на первом году жизни составляет 99,9% (Науменко, Давыдов, 1987), на севере Японского моря, в Татарском проливе, — 99,954% (Великанов, 1993). Как и у многих других видов рыб, наименьшая убыль мойвы происходит в возрасте массового полового созревания. Общая динамика естественной смертности дальневосточной мойвы в зависимости от возраста в некоторых районах Охотского и Японского морей представлена в табл. 2. Для большинства сахалинских стад мойвы минимальные показатели отмечаются на 4-м году жизни. В то же время самая высокая смертность у половозрелых рыб наблюдается на год—два позже, т. е. в последние годы жизненного цикла, в возрасте после четырех полных лет (Великанов, 1990).

Коэффициенты мгновенной естественной смертности, рассчитанные методами Лукашева, Рихтера—Ефанова и Альверсона—Карни в среднем составили: для мойвы Западного Сахалина — 0,56, в зал. Анива — 0,52, у Юго-Восточного Сахалина — 0,49 (Великанов, 1990). Очевидно, что даже в период массового созревания убыль по есте-

Таблица 2. Изменение естественной смертности некоторых стад дальневосточной мойвы в зависимости от возраста (по: Великанов, 1990)

Популяция	Показатель	Возраст, лет				
		2	3	4	5	6
Западный Сахалин	М	0,92	0,51	0,41	2,22	3,14
	У	0,60	0,40	0,33	0,89	0,96
Залив Анива	М	0,89	0,48	0,36	1,51	3,51
	У	0,59	0,38	0,30	0,78	0,97
Юго-Восточный Сахалин	М	0,84	0,46	0,34	2,81	—
	У	0,56	0,37	0,29	0,94	—

Примечание. М, У — соответственно смертность и естественная убыль.

ственным причинам этой короткоцикловой рыбы остается довольно высокой. Помимо хищничества (Шилин, 1970; Семенов, 1970; Карпенко, 1981; Соболевский, 1983; Шунтов, 1985; Токранов, 1986; Фадеев, 1986; Великанов, 1993; Савин, 2001; Carscadden, Vilhjalmsen, 2002; Mey-Sun Yang et al., 2005) и болезней (Жуков, 1960, 1963) большую роль здесь играет значительная посленерестовая гибель, свойственная всем популяциям этого вида рыб (Расс, 1933; Румянцев, 1946; Великанов, 1986а; Carscadden, Vilhjalmsen, 2002; Christiansen et al., 2008).

Короткий жизненный цикл и большая естественная смертность предопределяют высокую степень промыслового изъятия, которая для дальневосточной мойвы может составлять до 40–50% от промыслового запаса (Великанов, 1986а). В частности, по данным исследований биологии мойвы Татарского пролива в 1970–1980-е гг. с использованием подхода Тюринга (1962), при среднем значении мгновенной естественной смертности 0,56 допустимая доля промыслового изъятия может составить 43% (Великанов, 1990). Близкое значение (41,3%), полученное с использованием сходного по смыслу, но более современного подхода — метода Кадди (Caddy, 1998), приводится для западнокамчатской мойвы (Варкентин, Наумова, 2016).

Особенности динамики численности. Мойва относится к видам рыб, воспроизводство которых в связи с небольшой продолжительностью жизни характеризуется высоким темпом и неустойчивостью, что обуславливает значительные колебания численности ее популяций. Флуктуации численности дальневосточной мойвы наиболее наглядно выражаются в мощности нерестовых подходов рыбы к побережью, в изменчивости протяженности ее репродуктивного ареала (Румянцев, 1946; Шилин, 1970; Лагунов, Позднов, 1973; Великанов, 1986а; Науменко, 1997).

В частности, устойчивое снижение численности этого вида рыб в Татарском проливе в 1990-е гг. сопровождалось существенным уменьшением ряда количественных показателей, характеризующих величину и состояние запаса. Так, по сравнению с началом 1990-х гг. в конце этого десятилетия протяженность района размножения мойвы у Западного Сахалина уменьшилась почти на 150 морских миль, площадь нерестилищ сократилась в 11–17 раз, средние концентрации выметанной икры снизились в 44–56 раз. По сравнению с 1970–1980-ми в последние годы встречаемость мойвы в весенний период при проведении траловых съемок снизилась в Татарском проливе в среднем в 3,5 раза, а средние уловы на траление — на один–два порядка (Великанов и др., 2003).

У Западной Камчатки в годы с высокой численностью этой рыбы ее нерестилища отмечаются на всем протяжении от 51° до 58° с.ш., в годы низкой численности протяженность района уменьшается, и нерест наблюдается только между 52° и 57° с.ш. (Науменко, 1997).

Как показали многолетние экспедиционные исследования и оценки запасов, численность дальневосточной мойвы подвержена значительным флуктуациям (Великанов, 2001; Варкентин, Наумова, 2016). В 1980-е гг. максимальная нерестовая биомасса мойвы у Западного Сахалина превышала минимальную 28-кратно, у Западной Камчатки — 16-кратно. В последнем районе в период с 1983 по 2003 гг. превышение максимума над минимумом нерестового запаса было 38-кратным. В восточной части Татарского пролива начиная с 1995 г. биомасса сократилась по сравнению с 1980-ми гг. более чем в 14 раз. В северной части Охотского моря к 1998–1999 гг. она возросла по сравнению с 1980-ми почти в 6–7 раз. Однако в южной части моря заметного роста численности в 1990-е гг. не отмечено.

В дальневосточных морях для межгодовых колебаний численности некоторых стад мойвы характерна 2-летняя цикличность. В частности, такая цикличность наблюдается у Западного Сахалина, западного побережья Камчатки (рис. 3) и в восточной части Берингова моря (Науменко, 1978; Великанов, 1981, 1986а, 2001; Науменко, 2002; Коростылев и др., 2008; Варкентин, Наумова, 2016). Обращает на себя внимание, что в соответствии с генеральной схемой циркуляции вод в Японском, Охотском и Беринговом морях заток вод из северной части Тихого океана происходит именно в восточные районы этих морей (Леонов, 1960). Можно думать, что, как и у тихоокеанских лососей (Бирман, 1980), природа 2-летней цикличности изменений численности мойвы, вероятно, связана с квазидвухлетними колебаниями гидрометеорологических условий (Великанов, 1986а). В этой связи важно отметить, что в положении оси теплого течения Куроисио у бе-

регов Японии также выявлена двухлетняя изменчивость (Павлычев, 1977). Сходный характер имеют колебания термического режима дочерней ветви Куроисио — Цусимского течения — у берегов Юго-Западного Сахалина (Уранов, 1968) и связанные с этим течением аномальности температурного режима прибрежных вод этого же района (Покудов, Власов, 1980).

По данным рис. 3 видно, что в одни периоды лет более высокой численностью характеризуются поколения мойвы нечетных лет, а через некоторое время происходит смена доминант. В частности, у Западного Сахалина до середины 1970-х гг. доминировали по численности поколения нечетных лет. Но уже поколение 1975 г. рождения по численности существенно уступало поколению четного 1974 г. Именно в эти годы в указанном районе и произошла смена доминант на поколения четных лет. В целом у Западного Сахалина более многочисленна мойва была в 1970-е гг. по нечетным годам, а в 1980–1990-е — в четные (Великанов, 2001). Судя по данным наблюдений СахНИРО, этот тренд продолжается вплоть до настоящего времени. Так, в новом столетии наиболее мощные по численности нерестовые подходы мойвы к западному побережью Сахалина наблюдались в 2002 и в 2016 гг. В обоих случаях основу нерестовых скоплений мойвы составили поколения четных лет соответственно 1998 и 2012 гг. рождения (Великанов, 2016; Великанов и др., 2003).

Сходная картина со сменой доминирующих поколений отмечается и у мойвы Западной Камчатки, где в 1960-х—начале 1970-х гг. более обильные подходы нерестовой мойвы наблюдались в четные годы, а с середины 1970-х до конца 1980-х — в нечетные. Начиная с 1990-х гг. и по настоящее время доминирующими поколениями в нерестовом запасе мойвы восточной части Охотского моря, как и у Западного Сахалина, по-прежнему остаются генерации четных лет рождения. Вместе с тем в ближайшие годы предполагается смена цикличности и переход к появлению высокоурожайных поколений в

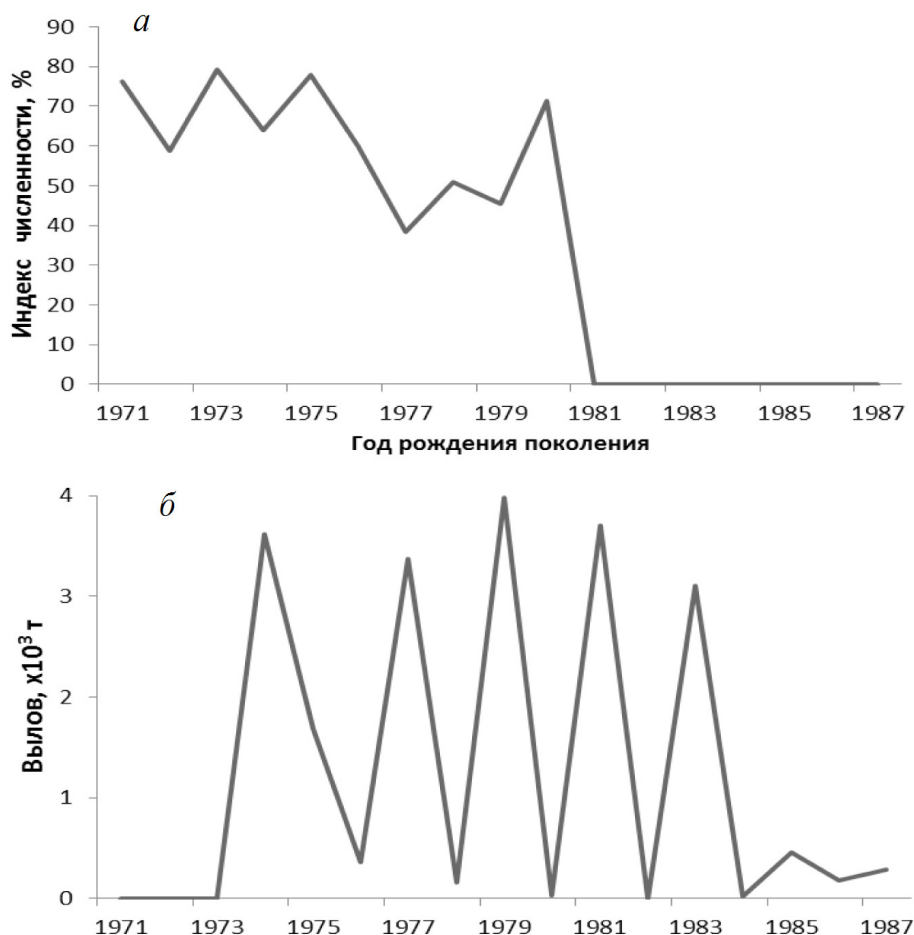


Рис. 3. Данные межгодовых изменений численности дальневосточной мойвы: *а* — индекс численности поколений у Западного Сахалина в 1971–1980 гг, *б* — вылов мойвы у западного побережья Камчатки в 1974–1987 гг. (по данным КамчатНИРО).

нечетные годы (Науменко, 1997; Коростылев и др., 2008; Варкентин, Наумова, 2016).

Примечательно, что в восточной части Берингова моря двухлетняя цикличность проявляется даже в объемах потребления мойвы хищными рыбами. Например, в 1993 г. количество мойвы, съеденной треской *Gadus macrocephalus*, минтаем и другими рыбами, составило порядка 48,0 тыс. т, тогда как в 1994 г. — только 19, 2 тыс. т. (Mey-Sun Yang et al., 2005).

В то же время в других районах, где происходит размножение дальневосточной мойвы (западная часть Охотского моря, включая материковое и островное побережье, западная часть Берингова моря), аналогичной квазидвухлетней периодичности в численности поколений не отмечено (Вели-

канов, 1993; Науменко, 2001; Белый, Санталова, 2014; Датский, 2017).

Долгопериодные изменения численности дальневосточной мойвы прослежены в северной части Японского моря — у берегов Приморья и Сахалина (Великанов, 1986а, 2001; Velikanov, 2016), в западной части Берингова моря (Науменко, 2001) и отчасти в восточной части Охотского моря (Науменко, 2002; Варкентин, Наумова, 2016).

Тренды долгопериодных изменений численности нерестовой мойвы в Японском море на протяжении XX в. характеризуются следующим. В северо-западной части моря мойва была многочисленна в 1940-е и с конца 1970-х до середины 1980-х гг. С конца 1940-х до середины 1970-х и с конца 1980-х гг. по настоящее время она

в этом районе очень малочисленна (Румянцев, 1946; Городничий, 1949; Чупышева, Бугаев, 1981; Великанов, 1986а; 2001; Шунтов, 2016). В Татарском проливе мойва была многочисленна с конца 1920-х по начало 1940-х, а также с конца 1960-х до конца 1980-х гг. (Румянцев, 1946; Великанов, 2001; Великанов и др., 2003). Начиная с середины 1990-х гг. численность мойвы в этом районе стала существенно уменьшаться. Низкий уровень запаса прослеживается в этом районе уже около 20 лет, за исключением некоторых всплесков численности в отдельные годы (Великанов и др., 2003; Великанов, 2016). Отметим, что у Западного Сахалина обе вспышки численности мойвы в XX в. совпали по времени с массовыми миграциями дальневосточной сардины в Татарский пролив, а периоды низкого уровня ее запасов пришлись на время массовых миграций в этот район японского анчоуса (Velikanov, 2016).

В западной части Берингова моря, по данным Науменко (2001), можно выделить два периода сравнительно высокого уровня запасов мойвы (100–270 тыс. т): 1960–1972 и 1986–1997 гг. Согласно сведениям Датского (2017), поколения повышенной урожайности мойвы в северо-западной части Берингова моря отмечены также в 1996–1998 и 2001 гг., это частично подтверждает данные Науменко. В 1973–1985 гг. численность этой рыбы находилась на крайне низком уровне, за исключением отдельных лет. В целом оба цикла относительно высокой численности мойвы в рассматриваемом районе совпали с годами низкой биомассы минтая (Науменко, 2001; Арсенов, Датский, 2004). Однако в последующие годы подобной четкой цикличности в рассматриваемом ихтиоценозе больше не отмечалось (Шунтов, 2016).

Данные по многолетним изменениям запасов мойвы у западного побережья Камчатки представлены менее четко. По предположению Науменко (Naumenko, 2002), долгопериодные колебания запасов этой рыбы обусловлены сменой 20–22-летних циклов, которые включают в себя 3–4 переходных

года и 15–18 лет доминирования по численности поколений четных либо нечетных лет. Данные ежегодных колебаний уловов мойвы у Западной Камчатки, представленные в работе Варкентина и Наумовой (2016), вероятнее всего, не отражают истинную многолетнюю динамику нерестового запаса. С одной стороны, приведенные оценки сравнительно высокого запаса мойвы в 1983–2003 гг. приходится на период ее низких уловов. С другой стороны, известно, что величина вылова рыб определяется многими причинами, в том числе и социально-экономическими факторами, а не только состоянием запасов. В этой связи уместно напомнить, что вылов мойвы у Западной Камчатки в путину 2016 г. — максимальный за период 1956–2016 гг. (4,6 тыс. т) — соответствовал весьма скромной величине нерестового запаса (13,1 тыс. т), даже если эта расчетная оценка являлась заниженной. Скорее всего, многолетняя динамика вылова западнокамчатской мойвы связана, прежде всего, с социально-экономическими возможностями ее добычи. Но нельзя отрицать, что межгодовые колебания уловов в этом районе достаточно четко выражают квазидвухлетнюю периодичность в численности поколений мойвы. Это могло быть обусловлено сравнительно стабильной интенсивностью лова (количеством выставленных неводов).

В северной части Охотского моря многолетние изменения возрастного состава нерестовой мойвы свидетельствуют о наличии хорошо выраженных циклов с периодом, близким к 10-летнему (Белый, Санталова, 2014). Можно добавить, что увеличение доли 4- и 5-годовиков в нерестовом стаде может указывать (по аналогии с западносахалинской мойвой) на рост численности и биомассы запаса (Великанов, 1990). В определенной мере наличие 10-летнего цикла в изменениях численности мойвы нашло свое подтверждение в колебаниях ее средней биомассы и доли в соотношении основных видов рыб эпипелагиали северной части Охотского моря в 1980-е и 1990-е гг. Согласно данным Шунтова с соавторами (1997), в

указанные два десятилетия показатели биомассы этой рыбы составили соответственно 150 и 250 тыс. т, а доля — 1,1 и 2,4 %. При этом показатели средней биомассы мойвы в 1990-е гг. реально были еще выше, так как в 1998–1999 гг. биомасса этой рыбы в осенних съемках, данные которых не вошли в предыдущий анализ, была максимально высокой — на уровне 0,9–1,0 млн т (Лапко, 2002).

Обобщая имеющуюся информацию о долгопериодных изменениях численности дальневосточной мойвы, можно отметить несколько важных аспектов. Во-первых, обращает на себя внимание то, что продолжительность периодов высокой и низкой численности этой рыбы в разных районах подвидового ареала существенно отличается. В частности, у Западного Сахалина и Западной Камчатки, т.е. в районах, где четко выражена квазидвухлетняя цикличность в численности генераций, продолжительность периодов высокой численности, равно как и низкой, составляет примерно 20–25 лет, по крайней мере, во вторую половину XX в. В северной части Охотского и западной части Берингова морей, где квазидвухлетняя цикличность не выявлена, продолжительность таких периодов сравнительно короткая, примерно 10–13 лет, соответственно, рост запасов и их падение происходят чаще.

Несмотря на указанные различия, можно говорить о том, что в определенные циклы лет сравнительно высокий уровень численности (биомассы) дальневосточной мойвы наблюдался в большинстве районов ее распространения, например во вторую половину 1960-х и 1970-е гг. Высокая численность мойвы наблюдалась также в северной части Охотского и в западной части Берингова морей в 1990-е гг. (Великанов, 1986а; Шунтов и др., 1997; Лапко, 2002; Датский, 2017).

Вместе с тем следует принимать во внимание, что в условиях слабой интенсивности промысла, недостаточно разработанных методов надежной оценки численности и биомассы этой рыбы, относительно непро-

должительного периода экспедиционных наблюдений в дальневосточных морях России представленные результаты о многолетних изменениях ее запасов отражают лишь определенные контуры долгопериодных флуктуаций. В дальнейшем, безусловно, потребуется приложить немало усилий для корректировки и уточнений представленных здесь суждений об этом сложном биологическом процессе, проявляющемся на такой обширной и неоднородной акватории.

Оценки биомассы различных стад. Для оценки численности и биомассы дальневосточной мойвы в последнюю треть XX в. использовали различные методы: авиаучетные наблюдения за нерестовыми скоплениями в прибрежье (Шилин, 1970; Шилин, Лабетский, 1978; Науменко, Давыдов, 1987; Naumenko, 2002; Варкентин, Наумова, 2016); учетные икорные съемки на нерестилищах этой рыбы (Великанов, 1994; Великанов и др., 2003); учетные макросъемки разноглубинным тралом (Шунтов, 1995, 1999; Ермаков и др., 1997). Последние остаются востребованным методом и в начале нового столетия (Савин, 2001; Лапко, 2002; Коростелев и др., 2008; Датский, 2017), хотя метод траловой макросъемки имеет свои существенные ограничения по оценке запасов этой прибрежно-пелагической рыбы. В частности, оценка запасов при помощи разноглубинного трала в период нерестовых подходов мойвы в прибрежное мелководье связана с риском недоучета большого количества рыбы (Шунтов, 1986; Белый, Санталова, 2014).

Многолетние экспедиционные наблюдения и оценки запасов мойвы показали, что на всем дальневосточном ареале ее биомасса по отдельным районам, как и по отдельным морям, существенно различается. Несмотря на относительную точность полученных оценок, в целом просматривается четкий тренд увеличения численности и биомассы этой рыбы от юго-западной к северо-восточной части ареала (табл. 3). При этом сходные тенденции наблюдались как в 1970-х–1980-х, так и в 1990-е гг. В частности, сходное соотношение биомасс мойвы

Таблица 3. Ориентировочные оценки биомассы мойвы в морях Дальнего Востока в последнюю треть XX в., тыс. т

Море	Период, гг.		Источник
	1970–1980-е	1990-е	
Японское	50–100	15–20	Великанов, 2001; экспертная оценка автора
Охотское	600–1000	250	Шунтов, 1985; Шунтов и др., 1997
Берингово	2000–3000	500	Левасту, Ларкинс, 1987; Шунтов и др., 1997

выявлено и по данным учетных макросъемок разноглубинным тралом, выполненным на НИС ТИНРО-Центра в 1990-е гг.: в Охотском море учетная биомасса в среднем составила до 250 тыс. т, в Беринговом (исключительная экономическая зона России) — до 500 тыс. т (Шунтов и др., 1997).

Можно полагать, что в северной части Японского моря в этот же период запасы мойвы были весьма низкими и, вероятно, не превышали 15–20,0 тыс. т. Известно (Великанов и др., 2003; Великанов, 2016), что в последнее 10-летие XX в. численность нерестовой мойвы в Татарском проливе значительно сократилась. У берегов Приморья она снизилась до минимального уровня еще в конце 1980-х гг. (Великанов, 2001), и признаков роста ее запасов до настоящего времени не выявлено.

Достаточно высокие цифры запасов мойвы известны и для отдельных районов ее обитания в границах Дальневосточного рыбопромыслового бассейна. По данным аэровизуального учета отделений ТИНРО, биомасса нерестовой мойвы у Западной Камчатки составляла в отдельные годы 1980-х почти 70,0 тыс. т, в северо-западной части Охотского моря (от р. Улья до п-ва Лисьянского) достигала в конце 1970-х гг. уровня 250,0 тыс. т (Великанов, 1993). В 1983–2003 гг. нерестовый запас западнокамчатской мойвы варьировал в очень широких пределах: от 6 до 229 тыс. т (Варкентин, Наумова, 2016). У восточных берегов Сахалина, включая заливы Анива и Терпения, а также шельф северо-восточного побережья острова, промысловые запасы этой рыбы

были значительно скромнее: в 1987–1989 гг. они не превышали 4–5 тыс. т (Великанов, 1993). В другие годы, например в 2002 г. общая биомасса мойвы только в зал. Анива составляла до 10,0 тыс. т (Великанов и др., 2003). По результатам учетной траловой съемки ТИНРО-Центра в сентябре–начале октября 2000 г., учтенная биомасса мойвы у Северо-Восточного Сахалина составила 3,3 тыс. т, у Западной Камчатки — 148,3 тыс. т, а суммарно по всей северной части Охотского моря — чуть более 226,0 тыс. т. По сравнению с аналогичными данными учета 1998–1999 гг., когда она достигала соответственно 1002,6 и 929,3 тыс. т (Лапко, 2002), суммарная биомасса мойвы в рассматриваемой части Охотского моря уменьшилась более чем в четыре раза. В Татарском проливе в 1976 г. общая биомасса мойвы, по данным гидроакустической съемки, составила около 50,0 тыс. т. У западного побережья Сахалина нерестовый запас мойвы в 1979 и 1988 гг. составлял, по данным учетных икорных съемок, порядка 20 и 32 тыс. т соответственно, а в 2002 г. достигал 42 тыс. т (Великанов, 1990, 1994; Великанов и др., 2003). В 2016 г. промысловый запас мойвы в этом районе, рассчитанный на основе биостатистического метода, составил около 15,0 тыс. т (личное сообщение Н.К. Заварзиной, СахНИРО).

Приведенные цифры свидетельствуют о том, что в некоторые годы и периоды лет запасы дальневосточной мойвы достигают весьма внушительных величин и представляют собой серьезный сырьевой резерв рыболовства. Однако особенности биоло-

гии этой рыбы, приводящие к значительной флуктуации ее численности, способствуют существенной нестабильности сырьевой базы данного промыслового ресурса и делают его не столь привлекательным для развития интенсивного промысла на Дальневосточном бассейне по сравнению с рядом традиционных объектов лова (минтай, треска, сельдь и т.д.). Вместе с тем накопленные научные знания по этой рыбе и богатый исторический опыт ее добычи в совокупности с заинтересованностью рыбопромыслового бизнеса могут существенно изменить сложившуюся ситуацию.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОМЫСЛА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ МОЙВЫ В XX—НАЧАЛЕ XXI ВВ.

История промысла. Сырьевые ресурсы мойвы, обитающей у восточного побережья России, стали привлекать к себе внимание как потенциальный объект прибрежного промысла еще с конца 1920-х—начала 1930-х гг. (Линдберг, Дулькейт, 1929; Румянцев, 1946; Великанов, 2002). Однако практическое освоение промыслом ее запасов началось лишь в 1940-е гг. При этом именно на первоначальном этапе освоения запасов дальневосточной мойвы были получены максимальные величины ее годового вылова, которые остаются рекордными и по настоящее время (табл. 4). В частности, в конце 1940-х гг. уловы мойвы в районе Западной Камчатки регулярно превышали 10 тыс. т, а максимально достигали 15,5 тыс. т в год (Полутов и др., 1966). Высокие уловы мойвы имели место также в 1942—1944 гг. в Приморье, где они достигали уровня 10 тыс. т (Румянцев, 1946). Однако в последующем добыча этой рыбы была практически свернута, так как в 1950—1960-е гг. наблюдалось развитие интенсивного прибрежного промысла тихоокеанской сельди, камбал (сем. *Pleuronectidae*) и лососей (*Oncorhynchus*) (Шунтов, 1985, 1986). Специализированный лов мойвы ограниченно осуществлял-

ся лишь у Западной Камчатки (Naumenko, 2002). В северной части Японского моря закрытие промысла мойвы было обусловлено не только более предпочтительным ловом выше-названных рыб, но и существенным снижением численности, а соответственно, ее слабыми нерестовыми подходами к побережью и, как следствие, незначительными уловами.

Очередной практический интерес к организации специализированной добычи дальневосточной мойвы возник в конце 1960-х—начале 1970-х гг. (Великанов, 2002). С начала 1970-х гг. промысел этой рыбы стал осуществляться в прибрежье северной части Охотского моря, у Западной Камчатки и у берегов Сахалина, в том числе в Татарском проливе. Возобновление промысла в большой мере было обусловлено ростом численности и запасов мойвы и выявлением ее мощных нерестовых подходов в прибрежье (Шилин, 1967, 1970; Савичева, 1975а; Великанов, 1979). На втором этапе, как и в 1940-е гг., лов мойвы производился преимущественно прибрежными неводами (малые ставные, закидные). Несмотря на то что предварительная оценка состояния запасов мойвы в дальневосточных морях России (СССР) свидетельствовала о крупных ресурсах этой рыбы, сформировавшихся в 1970-е—начале 1980-х гг. (Великанов, 1986а), годовые уловы ее как по отдельным районам, так и суммарно оставались небольшими.

У Сахалина максимальный вылов составил 2,5 тыс. т (1979 г.), у Камчатки — не более 4,0 тыс. т, а общий вылов не превышал 6,0 тыс. т (1977).

В последующие десятилетия, начиная с 1990-х и вплоть до 2015 гг., промысел дальневосточной мойвы в очередной раз стал деградировать, и ее годовые уловы оставались низкими (Великанов и др., 2003; Пономарев, Пастырев, 2007; Коростелев и др., 2008; Белый, Санталова, 2014; Варкентин, Наумова, 2016). Одной из причин этого стало значительное снижение численности мойвы в некоторых традиционных районах ее лова, о чем говорилось выше. Но прежде

Таблица 4. Характеристика промысла дальневосточной мойвы в XX—начале XXI вв.

Регион	Годы	Месяцы	Орудия лова	Максималь- ный годовой вылов, т	Источник
Западная Камчатка	1940-е	Июнь	Прибрежные невода*	15 500	Полутов и др., 1966
Приморье	1940-е	Апрель— май	Те же	10 435	Румянцев, 1946
Сахалин	1970— 1980-е	Май—июнь	Те же и донный трал	2 500	Великанов, 1990
Дальневосточный бассейн СССР	1977	То же	>>	5 400	Золотова, Федорова, 1979
Охотское море (все)	2010— 2015-е	Июнь— июль	Прибрежные невода*	2 500	Отраслевая система мониторинга Росрыболовства
		Январь, февраль, апрель, июнь	Разноглубин- ный трал	779	
Сахалин	2016	Апрель— июнь	Прибрежные невода*	3 568	То же
Камчатка	2016	Май—июнь	Те же	4 600	Варкентин, Наумова, 2016
Восточный Сахалин	2014— 2015-е	Апрель	Разноглубин- ный трал	180	Отраслевая система мониторинга Росрыболовства

Примечание. *Ставной и закидной.

всего это было связано с переходом страны на новые экономические отношения, с развитием частного рыбодобывающего бизнеса, большим интересом дальневосточных рыбодобывающих компаний к так называемым «валютоемким» объектам лова (крабам, креветкам, морским ежам, из рыб — к длинноперому шипошке *Sebastolobus macrochir* и др.). По этим причинам максимальная величина общего улова мойвы в Охотском море за путину в 2010—2015 гг. не превышала вылов этой рыбы на Сахалине в 1979 г. (до 2,5 тыс. т).

Однако уже в 2016 г. ситуация с выловом мойвы в Дальневосточном бассейне существенно изменилась. Благодаря массовым подходам этой рыбы к берегам Саха-

лина, Западной Камчатки, северо-западной части Охотского моря, а также интересу частных компаний к ее добыче (Великанов, 2016; Варкентин, Наумова, 2016) суммарный вылов только в этих районах составил, по данным официальной статистики, почти 9,0 тыс. т и тем самым приблизился к уровню уловов 1940-х гг.

Как уже говорилось, на протяжении большей части XX в. добыча дальневосточной мойвы осуществлялась при помощи ставных и закидных неводов. Это было связано с тем, что наиболее стабильные скопления она формировала лишь в период размножения, непосредственно на нерестилищах в приливной зоне и на прилегающем мелководье (Румянцев, 1946; Шилин, 1970; Савичева,

Таблица 5. Некоторые результаты экспериментального лова дальневосточной мойвы в XX в.

Регион	Годы	Месяцы	Орудие лова	Характеристика улова	Источник
Японское море (Приморье)	1943—1945	Июнь—июль	Кошельковый невод	> 10,0 т на замет	Румянцев, 1946
Японское море (северная часть)	1948	Июль—сентябрь	Бортовые электролюстры (1000 Вт); пирамидальная сеть	Положительный светотаксис. Преобладала в уловах	Борисов, 1949
Охотское море (северная часть)	1976	Июль—август	То же (1500 Вт); конусный подхват	То же	Шилин, Лабетский, 1978
Татарский пролив	1975—1979	Апрель—май	Донный трал	5—30 т/траление	Великанов, 1986а, б
Западная Камчатка	1970-е	Май—июнь	То же	10—20 т/траление	Великанов, 1993
Гижигинская губа	1985	Ноябрь	>>	10—14 т/траление	То же
Залив Шелихова	1995	Начало мая	>>	20—25 т/сутки	Ермаков и др., 1997
Берингово море (Анадырский залив)	1983	Август	Разноглубинный трал (77,4/212 м)	Вылов — 207 т вместе с сайкой; доля мойвы — 42% по биомассе	Хен и др., 1984; Науменко, 1985

1975а; Великанов, 1986а, б; Пономарев, Пастырев, 2007; Белый, Санталова, 2014). О скоплениях мойвы, пригодных для активного судового промысла, в то время было мало что известно (Румянцев, 1946; Великанов, 1986а).

Экспериментальный лов. Вместе с тем у Западных Сахалина и Камчатки в 1970-е гг. суда оперативной разведки и Тихоокеанского управления разведки и научно-исследовательского флота регулярно выявляли преднерестовые скопления мойвы, пригодные для облова донным тралом (Великанов, 1986б; 1993). В частности, у западного побережья Сахалина в конце апреля—мае уловы поисковых судов типа СРТМ (средний рыболовный траулер морозильный) составляли от 5 до 30 т за промысловое траление на глубинах от 20 до

70 м. У Западной Камчатки поисковые суда обнаруживали плотные скопления мойвы в мае—июне на глубинах до 50—70 м, а уловы на усилие составляли 10—20 т на траление. Конечно, общий вылов поисковых судов был не столь велик, как у прибрежных неводов, и вряд ли превышал 100 т за путину в одном районе.

В целом необходимо заметить, что начиная с 1940-х гг. в Дальневосточном бассейне периодически осуществлялись экспериментальные работы по выявлению возможности добычи мойвы другими орудиями лова с использованием автономных рыбопромысловых судов (табл. 5). В большинстве этих экспериментов были получены вполне удовлетворительные результаты, которые показали, что в дальневосточных морях России добычу мойвы можно осу-

ществлять активным судовым способом, используя разноглубинные и донные тралы и даже кошельковый невод. При этом ловить мойву можно не только в нерестовый период, но и в другие сезоны года — летом и осенью. Полученный практический опыт по использованию различных орудий лова для добычи мойвы, несомненно, имеет немалую ценность и в совокупности с накопленными базовыми знаниями по биологии этой рыбы может быть полезен при дальнейшем развитии и интенсификации ее промысла.

В наступившем столетии основными орудиями лова для добычи дальневосточной мойвы по-прежнему остаются прибрежные невода (Кондрашенков, 2006). Тем не менее в наше время вылов мойвы промысловыми судами на ее зимовальных и преднерестовых скоплениях в Охотском море при помощи разноглубинного трала стал происходить достаточно часто (табл. 4). Основной вылов приходится на период с января по июнь. Причем величина годового вылова этими орудиями лова стала достигать уже несколько сотен тонн, максимально — до 800 т.

Причины, сдерживавшие освоение ресурсов дальневосточной мойвы. Как было показано, специализированный промысел дальневосточной мойвы осуществляется уже на протяжении длительного периода, около 80 лет, хотя иногда и с большими перерывами. Однако степень промыслового освоения ресурсов этой рыбы до сих пор оставляет желать лучшего. Такая ситуация, понятно, обусловлена целым комплексом причин. При этом одни из них носили долговременный и фундаментальный характер, другие имели признаки циклических и ситуативных факторов. В этой связи представляется важным рассмотреть весь комплекс этих проблем поэтапно, с учетом особенностей того или иного исторического отрезка.

В трудные военные и послевоенные 1940-е гг. интенсивный промысел и рекордные на сегодня уловы мойвы были обусловлены, прежде всего, высокой численностью этой рыбы у берегов Приморья и Камчатки, мощными подходами ее нерестовых скопле-

ний в прибрежную зону для нереста и большой доступностью для вылова ставными и закидными неводами, а также отсутствием разведанных запасов других массовых рыб, пригодных для активной добычи в прибрежье (кроме лососей и сельди). В других районах, у берегов Южного Сахалина, численность мойвы в то время была низкой, но зато интенсивно облавливалось высокочисленное стадо сахалино-хоккайдской сельди, добыча которой активно развивалась еще с конца XIX—начала XX вв. (Шмидт, 1905; Качина, 1986; Науменко, 2001). Конечно, следует иметь в виду и слабую заселенность огромных пространств восточного побережья России (СССР) в те годы, а также неразвитую инфраструктуру.

В 1950-е гг. и на протяжении большей части 1960-х гг. на Дальнем Востоке России стало активно развиваться прибрежное рыболовство, сформировалась система рыболовецких колхозов и кооперативов. Помимо тихоокеанских лососей основными объектами добычи в прибрежье повсеместно стали тихоокеанская сельдь и дальневосточные камбалы, запасы которых были хорошо разведаны в большинстве районов (Моисеев, 1953; Качина, 1986; Фадеев, 1986; Шунтов, 1986). Хотя промысел этих видов рыб также носил сезонный характер, по понятным причинам добыча этих биоресурсов выглядела более предпочтительной в те годы. Очень вероятно, что отсутствие специализированного промысла мойвы в рассматриваемый период было обусловлено также низкой численностью этой рыбы, по крайней мере, в большинстве районов активного прибрежного рыболовства.

В 1970-е—1980-е гг. завершилось формирование индустриализации морского рыболовства СССР. Было построено большое количество средне- и крупнотоннажных судов с большой продолжительностью автономного плавания, большое количество плавбаз и судов-рефрижераторов (перегрузчиков). Вся эта огромная флотилия нуждалась в массовых объектах добычи, доступных для работы активными орудиями лова (разноглу-

бинные и донные тралы, кошельковые невода и др.). Именно на этот период пришлось интенсивное развитие промысла целого ряда морских рыб, обитающих в дальневосточных морях России и северо-западной части Тихого океана — минтая, сельди, сардины *Sardinops melanostictus*, скумбрии *Scomber japonicus*, сайры *Cololabis saira* и др. При этом рыболовство осуществлялось экспедиционным способом при помощи средне- и крупнотоннажных судов с использованием разноглубинных тралов, кошельковых неводов, бортовых ловушек (Шунтов, 1985, 1986). В этой связи развитию прибрежного рыболовства стало уделяться значительно меньше внимания, и оно продолжало осваивать ресурсы преимущественно традиционных объектов, линейка которых сформировалась еще 20—30 лет назад. В эти же годы запасы сельди и камбал во многих районах стали существенно сокращаться под воздействием не всегда рационального промысла (перелова) (Качина, 1986; Фадеев, 1986; Науменко, 2001). Это заставило обратить внимание на другие массовые виды рыб, к числу которых принадлежала и мойва. Поэтому вылов этой рыбы в рассматриваемый период заметно активизировался, чему способствовал и рост ее запасов на всем ареале в 1970-е гг. (Великанов, 1986а). Вылов осуществлялся преимущественно пассивным способом (ставными неводами). В силу недостаточной изученности сезонного поведения и распределения скоплений мойвы, особенностей формирования скоплений, пригодных для добычи активными орудиями лова, отсутствия технологий или их слабой разработки по производству различных видов рыбопродукции из мойвы-сырца и внедрения их в широкую практику, неразвитости рынка сбыта рыбопродукции из дальневосточной мойвы, низкой рентабельности промысла этой рыбы — все это обусловило слабую конкурентоспособность добычи мойвы по сравнению с такими видами морских рыб, как минтай, сельдь-иваси, скумбрия. Немаловажным фактором, сдерживавшим активизацию промысла дальневосточной мойвы в 1970—1980-х гг., были ее

высокие уловы в Западном бассейне, включая Баренцево море (Carscadden, Vilhjalms-son, 2002).

В 1990-е и последующие «нулевые» годы нового века слабое освоение ресурсов дальневосточной мойвы было обусловлено также несколькими причинами. Как уже говорилось выше, они включали в себя и значительное снижение численности этой рыбы в некоторых традиционных районах ее лова, и переход на новые экономические отношения — интерес дальневосточных рыбодобывающих компаний к так называемым «валютеемким» объектам лова. Конечно, определенный вклад в этот «результат» внес недостаток знаний особенностей долгопериодных изменений численности мойвы дальневосточных морей, отсутствие возможности предвидеть и прогнозировать значительные колебания запасов этой рыбы в конкретные периоды лет.

ВОЗМОЖНОСТИ АКТИВИЗАЦИИ И РАЗВИТИЯ ПРОМЫСЛА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ МОЙВЫ В СОВРЕМЕННЫЙ ПЕРИОД

Несмотря на не всегда позитивный опыт промыслового освоения ресурсов дальневосточной мойвы в XX в., представляется, что наступившие новые времена открывают определенные возможности для дальнейшего развития и интенсификации добычи этой рыбы. Стартовым базисом для движения в этом направлении является большой объем знаний по особенностям биологии, флуктуаций численности, величине запасов и их многолетней динамике, накопленных по мойве дальневосточных морей за 45 лет. В сочетании с заинтересованностью частного рыбодобывающего бизнеса это может принести достаточно ощутимый эффект. Заинтересованность частных рыбодобывающих компаний в освоении ресурсов мойвы на Дальнем Востоке не вызывает сомнений, особенно заметно это проявляется в годы массовых

(повышенных по численности) подходов этой рыбы к побережью для нереста. В частности, в 2002 и 2016 гг. на Сахалине и Камчатке не только существенно возрос вылов, но и заметно расширился ассортимент выпускаемой рыбопродукции из нее (Великанов и др., 2003; Великанов, 2016; Варкентин, Наумова, 2016).

В целом видится, что в конце второго 10-летия нового века и в ближайшие десятилетия для развития промысла дальневосточной мойвы могут иметь значение следующие причины и обстоятельства.

Прежде всего, следует принимать во внимание наступление новой климатической эпохи, которая, конечно, отразится на функционировании морских экосистем северной части Тихого океана и дальневосточных морей, как это уже наблюдалось в конце 1980-х и в 1990-е гг. (Шунтов, 2016; Шунтов и др., 1997). Цикличность эпох со сменой климатических условий сомнений не вызывает (Кляшторин, Любушин, 2005; Kawasaki, 2013). Выявлены также первые признаки изменения климата и ресурсной базы рыболовства в наше время, начиная примерно с 2008—2009 гг. (Котенев и др., 2010; Великанов и др., 2012; Хоружий и др., 2015; Бочаров и др., 2015; Булатов и др., 2016; Шунтов, 2016). Очень вероятно, что наступление новой климатической эпохи приведет к росту численности запасов мойвы во многих районах ее распространения, как это наблюдалось в конце 1960-х—начале 1970-х гг. (Великанов, 1986а). Продолжительность периода высокой численности мойвы в условиях новой климатической эпохи может составить не менее 20—25 лет.

Одновременно будет происходить снижение запасов ряда традиционных объектов промысла на Дальневосточном бассейне, в том числе горбуши *Oncorhynchus gorbuscha*, одноперых терпугов (*Pleurogrammus*) и некоторых других видов рыб, многолетние изменения уловов которых уже обозначили такие тренды (Шунтов и др., 2014; Бочаров и др., 2015; Золотов и др., 2015; Золотов, Фатыхов, 2016).

Добыча нерестовой и преднерестовой мойвы может осуществляться преимущественно в период между основными дальневосточными путями (минтаевой и лососевой), т. е. во время существенного ослабления сезонной интенсивности промысла на дальневосточном бассейне, особенно в прибрежье. В северной части Японского моря этот период приходится на апрель—май, в Охотском море — на вторую половину мая—июнь. Интенсификации коммерческого промысла мойвы может существенно содействовать и развитие технологий добычи и переработки сырья в различные виды рыбопродукции, освоение рынков сбыта с использованием современных технических и экономических знаний и опыта. В этой связи следует обратить внимание на разработку способов облова в нерестовой период с использованием искусственного освещения в ночное время или облова с помощью трала с малотоннажных судов типа МРС (малый рыболовный сейнер) на глубинах 10—30 м. Показательно также, что на Сахалине начиная с 2002 г. стали производить достаточно широкий ассортимент рыбопродукции из мойвы, включающий не только традиционно поставляемую на рынок свежую и мороженую рыбу, но и продукцию более сложной переработки — мойву копченую, пряную, соленую, пресервы специального посола, паштет из мойвы и др. (Великанов и др., 2003).

Представляется, что в условиях развитого и устоявшегося тралового промысла минтая и сельди, а также начинающейся активной судовой добычи растущих запасов дальневосточной сардины (иваси) и японской скумбрии интенсификация тралового лова мойвы в дальневосточных морях будет возможна при формировании приемлемого уровня рентабельности. Вместе с тем своеобразным драйвером развития специализированного промысла дальневосточной мойвы в современный период может стать освоение рынка самок с икрой. В этой связи очень важной представляется разработка способов добычи и технологий экспорта самок мойвы с икрой в Японию и другие стра-

ны Юго-Восточной Азии, которые бы включали ее лов в прибойной зоне побережья.

С этой точки зрения интересным становится изучение канадского опыта промысла мойвы, где годовые уловы этой рыбы были минимальными по сравнению с ее выловом в Исландии и Баренцевом море (Carscadden, Vilhjalmsen, 2002). Исторически прибрежный промысел мойвы в Канаде, осуществлявшийся вблизи ее береговых нерестилищ, был сравнительно небольшим, годовой вылов находился на уровне 20–25 тыс. т. Канадский прибрежный промысел мойвы начал развиваться с конца 1970-х гг. с целью вылова самок с икрой и дальнейшей поставки на японский рынок. При осуществлении прибрежного промысла мойвы в Канаде преимущественно использовали ставные и кошельковые невода.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обзор накопившейся многолетней информации по особенностям биологии, величине запасов и динамике численности дальневосточной мойвы свидетельствует о том, что имеются хорошие перспективы для интенсификации и развития специализированного коммерческого промысла этой рыбы в ближайшие десятилетия. В недавнее время, когда ее запасы в основном находились на низком уровне, суммарный рекомендованный вылов по всему ареалу в 2010–2015 гг. составлял от 21,8 до 8,6 тыс. т (Прогноз ..., 2015). Но даже этот минимум осваивался очень слабо. Привлечение новых идей, как и актуализация ранее высказанных предложений по их применению в современных условиях, могут существенно изменить процесс промыслового освоения ресурсов мойвы в дальневосточных морях России и вывести ее вылов на более высокий уровень. Этому в немалой степени способствует изученность ее биологии, межгодовой и многолетней динамики запасов, разнообразный промысловый опыт XX столетия.

При этом важно принимать во внимание, что стратегия и тактика промыслового

освоения ресурсов дальневосточной мойвы в каждом отдельном районе ее ареала будет иметь свою специфику, связанную с различиями биологических показателей (длина, масса тела, плодовитость), сроков нереста, сезонных перемещений, особенностей динамики численности и формирования промысловых запасов. В то же время важной особенностью всех стад этой рыбы является высокая естественная смертность, в том числе посленерестовая гибель, что предопределяет и высокую долю промыслового изъятия — до 40–50% от запаса. С учетом этого только в Охотском море в отдельные годы и циклы лет можно добывать до 400–500 тыс. т. В целом по всему Дальневосточному бассейну эта цифра, вероятно, может быть еще больше, хотя на старте очередной климатической эпохи хорошим результатом может стать и годовой вылов в объеме 15–20 тыс. т.

В случае развития интенсивного промысла этой рыбы в Дальневосточном бассейне целый ряд вопросов, касающихся регулирования ее добычи, потребует особого внимания. В их число можно отнести разработку прогнозов уловов мойвы на близкую и дальнюю перспективы, методику оценки ее численности и биомассы, меры регулирования добычи и сохранения ее запасов для дальнейшего воспроизводства, в том числе охрану нерестилищ в прибрежье, особенно в период размножения мойвы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Андряшев А.П. Рыбы северных морей СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. 566 с.

Андряшев А.П., Чернова Н.В. Аннотированный список рыбообразных и рыб морей Арктики и сопредельных вод // Вопр. ихтиологии. 1994. Т. 34. № 4. С. 435–456.

Арсенов А.П., Датский А.В. Распределение, биология, состояние запасов мойвы в Анадырском заливе и причины, обуславливающие изменения ее биомассы // Вопр. рыболовства. 2004. Т. 5. № 3 (19). С. 439–457.

- Белый М.Н., Санталова М.Ю. К вопросу о состоянии запаса мойвы северной части Охотского моря // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2014. Вып. 13. С. 25–30.
- Бирман И.Б. К основам прогнозирования запасов горбуши // Оценка запасов промысловых рыб и прогнозирование уловов. М.: Изд-во ВНИРО, 1980. С. 17–19.
- Борисов П.Г. Опыт лова пелагических рыб и водных беспозвоночных в морях Дальнего востока при помощи электросвета // Рыб. хоз-во. 1949. № 1. С. 18–24.
- Бочаров Л.Н., Байталюк А.А., Мельников И.В. Ресурсный потенциал отечественного рыболовства на Дальневосточном бассейне // Там же. 2015. № 3. С. 64–69.
- Булатов О.А., Котенев Б.Н., Кровнин А.С. О перспективах новой «сардинной эпохи» в северо-западной части Тихого океана // Вопр. рыболовства. 2016. Т. 17. № 4. С. 385–405.
- Варкентин А.И., Наумова Т.Н. Западнокамчатская мойва (*Mallotus villosus catervarius*): биология, история исследований, состояние запасов и перспективы промысла // Рыб. хоз-во. 2016. № 6. С. 39–44.
- Великанов А.Я. Перспективы промысла мойвы у западного побережья Сахалина // Там же. 1979. № 4. С. 10–12.
- Великанов А.Я. Весеннее распределение и некоторые черты биологии мойвы *Mallotus villosus socialis* Татарского пролива // Изв. ТИНРО. 1980. Т. 104. С. 128–133.
- Великанов А.Я. Некоторые закономерности нерестового хода мойвы *Mallotus villosus socialis* у западного побережья Сахалина // Тез. докл. конф. «Итоги исследований по вопросам рационального использования и охраны биологических ресурсов Сахалина и Курильских островов». Южно-Сахалинск: СахКНИИ, 1981. С. 25–26.
- Великанов А.Я. К экологии размножения дальневосточной мойвы *Mallotus villosus socialis* у берегов острова Сахалин // Вопр. ихтиологии. 1984. Т. 24. Вып. 3. С. 425–430.
- Великанов А.Я. Тихоокеанская мойва // Биологические ресурсы Тихого океана. М.: Наука, 1986а. С. 135–145.
- Великанов А.Я. Сезонные особенности распределения мойвы в шельфовых водах Сахалина // Рыб. хоз-во. 1986б. № 12. С. 24–26.
- Великанов А.Я. Плодовитость дальневосточной мойвы *Mallotus villosus socialis* прибрежных вод Сахалина // Вопр. ихтиологии. 1986в. Т. 26. Вып. 6. С. 965–973.
- Великанов А.Я. Данные об икринках и личинках дальневосточной мойвы *Mallotus villosus socialis* у берегов южного Сахалина // Там же. 1988. Т. 28. Вып. 4. С. 644–648.
- Великанов А.Я. Экология и перспективы промыслового использования мойвы шельфовых вод острова Сахалин: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ИБМ ДВО АН СССР, 1990. 24 с.
- Великанов А.Я. Мойва // Гидрометеорология и гидрохимия морей. Охотское море. СПб.: Гидрометеиздат, 1993. Т. 9. Вып. 2. С. 105–109.
- Великанов А.Я. Интенсивность нереста и оценка численности производителей мойвы (*Mallotus villosus socialis* Pallas) у берегов острова Сахалин // Рыбохозяйственные исследования в Сахалино-Курильском районе и сопредельных акваториях. Южно-Сахалинск: Сахалин. книж. изд-во, 1994. С. 72–76.
- Великанов А.Я. Флуктуации численности мойвы (*Mallotus villosus socialis* Р.) в Японском и Охотском морях в связи с климатическими изменениями // Тез. докл. конф. «Прибрежное рыболовство — XXI век». Южно-Сахалинск: Сахалин. книж. изд-во, 2001. С. 21–22.
- Великанов А.Я. Мойва в водах сахалинского шельфа // Под созвездием Персея (СахНИРО 70 лет). Владивосток: Рубеж, 2002. С. 72–77.
- Великанов А.Я. Феноменально ранние подходы дальневосточной мойвы к за-

падному побережью Сахалина отмечаются в 2016 году // [http:// www.sakhniro.ru/ news/484/](http://www.sakhniro.ru/news/484/). 2016.

Великанов А.Я., Багинский Д.В., Мамуло И.М. Новый всплеск численности дальневосточной мойвы (*Mallotus villosus socialis*) у берегов о. Сахалин // Вопр. рыболовства. 2003. № 4. С. 691–706.

Великанов А.Я., Бирюков И.А., Макеев С.С. О поимках рыб низких широт у берегов Сахалина летом 2014 года // Вопр. ихтиологии. 2016. Т. 56. № 4. С. 492–496.

Великанов А.Я., Буслов А.В., Никитин В.Д. и др. Очередное появление дальневосточной сардины *Sardinops melanostictus* (Clupeidae) у западного побережья Сахалина // Изв. ТИНРО. 2012. Т. 171. С. 62–68.

Великанов А.Я., Мухаметов И.Н. Изменения в сообществах рыб в верхней эпипелагиали зал. Анива (о. Сахалин) в течение летнего сезона // Тр. СахНИРО. 2011. Т. 12. С. 28–54.

Великанов А.Я., Стоминок Д.Ю., Шубин А.О. Межгодовые изменения в сообществах рыб верхней эпипелагиали зал. Анива и прилегающих районов Охотского моря в летний период // Там же. 2005. Т. 7. С. 3–22.

Городничий А.Е. Колебания запасов некоторых промысловых рыб Приморья в связи с океанографическими условиями // Рыб. хоз-во. 1949. № 1. С. 36–40.

Датский А.В. Особенности биологии массовых рыб Олуторско-Наваринского района и прилегающих вод Берингова моря. 2. Семейство Долгохвостовые (Macrouridae), Сельдевые (Clupeidae), Корюшковые (Osmeridae) // Вопр. ихтиологии. 2017. Т. 57. № 1. С. 66–81.

Ермаков Ю.К., Савиных В.Ф., Феценко О.Б. Предварительные итоги реализации программы по изучению дальневосточной мойвы // Рыб. хоз-во. 1997. № 2. С. 40–42.

Жуков Е.В. Паразитофауна рыб Чукотки. 1. Моногенетические сосальщики морских и пресноводных рыб // Паразитол.

сб. ЗИН АН СССР. 1960. Т. 19. С. 308–332.

Жуков Е.В. Паразитофауна рыб Чукотки // Там же. 1963. Т. 21. С. 96–139.

Золотов А.О., Золотов О.Г., Спирин И.Ю. Многолетняя динамика биомассы и современный промысел северного одноперого терпуга *Pleurogrammus monopterygius* в тихоокеанских водах Камчатки и Курильских островов // Изв. ТИНРО. 2015. Т. 181. С. 3–22.

Золотов А. О., Фатыхов Р.Н. Состояние запасов и особенности промысла южного одноперого терпуга *Pleurogrammus azonus* Jordan et Metz (1913) в водах южных Курильских островов // Там же. 2016. Т. 186. С. 61–80.

Золотова Э.К., Федорова Э.В. Характеристика и перспективы прибрежного рыболовства СССР // Рыб. хоз-во. 1979. Вып. 6. С. 50–56.

Карпенко В.И. Кормовая база и питание молоди горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* (Walbaum) и кеты *Oncorhynchus keta* (Walbaum) в прибрежных водах Каргинского залива Берингова моря // Вопр. ихтиологии. 1981. Т. 21. Вып. 4. С. 675–686.

Качина Т.Ф. Тихоокеанская сельдь // Биологические ресурсы Тихого океана. М.: Наука, 1986. С. 146–156.

Клюканов В.А. Систематические отношения атлантической и тихоокеанской форм мойвы *Mallotus villosus* // Зоол. журн. 1972. Т. 6. № 5. С. 855–862.

Кляшторин Л.Б., Любушин А.А. Циклические изменения климата и рыбопродуктивности. М.: Изд-во ВНИРО, 2005. 235 с.

Кондрашенков Е.А. Характеристика способов промысла дальневосточной нерестовой мойвы и выбор оптимального орудия лова // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2006. Вып. 6. С. 109–112.

Коростелев С.Г., Наумова Т.Н., Владимирова О.А. Современное состояние запасов мойвы восточной части Охотско-

- го моря // *Вопр. рыболовства*. 2008. Т. 9. № 3(35). С. 654–662.
- Котенев Б.Н., Богданов М.А., Кровнин А.С. и др. Изменение климата и динамика вылова дальневосточных лососей // *Вопр. промысл. океанологии*. 2010. Т. 7. № 1. С. 60–92.
- Лагунов И.И., Позднов Р.Н. Скопления мойвы у побережья Камчатки // *Природа*. 1973. № 5. С. 125–126.
- Лапко В.В. Результаты исследований нектона в эпипелагиали северной части Охотского моря // *Изв. ТИНРО*. 2002. Т. 130. С. 929–939.
- Левасту Т., Ларкинс Г. Морская промысловая экосистема. М.: Агропромиздат, 1987. 165 с.
- Леонов А.К. Региональная океанография. Ч. 1. Л.: Гидрометеиздат, 1960. 765 с.
- Линдберг Г.У. Предварительный список рыб Японского моря // *Изв. ТИНРО*. 1947. Т. 25. С. 125–206.
- Линдберг Г.У. Список фауны морских вод Южного Сахалина и южных Курильских островов // *Исследования дальневосточных морей СССР*. Вып. 6. Л.: Изд-во АН СССР, 1959. С. 172–256.
- Линдберг Г.У., Дулькейт Г.Д. Материалы по рыбам Шантарского моря // *Изв. ТИНРО*. 1929. Т. 3. Вып. 1. С. 1–138.
- Линдберг Г.У., Лезега М.И. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей. Ч. 2. М., Л.: Наука, 1965. 392 с.
- Малкин Е.М., Чуриков А.А. О нересте мойвы у восточного побережья Сахалина // *Рыб. хоз-во*. 1972. № 8. С. 12–13.
- Моисеев П.А. Треска и камбалы Дальневосточных морей // *Изв. ТИНРО*. 1953. Т. 40. С. 1–288.
- Музиенко Л.Н. Размножение и развитие рыб Берингова моря // *Тр. ВНИРО*. 1970. Т. 70. С. 166–225.
- Науменко Н.И. О численности рыб восточной части Берингова моря // *Рыб. хоз-во*. 1978. № 1. С. 15–17.
- Науменко Е.А. Мойва Берингова моря // Там же. 1981. № 10. С. 46–47.
- Науменко Е.А. Экология нереста беринговоморской мойвы // *Вопр. географии Камчатки*. 1985. Вып. 9. С. 149–150.
- Науменко Е.А. Биология, состояние запасов и перспективы промысла мойвы Берингова моря: Автореф. ... дис. канд. биол. наук. Владивосток: ИБМ ДВО АН СССР, 1986. 23 с.
- Науменко Е.А. Межгодовая изменчивость подходов мойвы к западному побережью Камчатки // *Рыб. хоз-во*. 1997. № 6. С. 30–32.
- Науменко Н.И. Биология и промысел морских сельдей Дальнего Востока. Петропавловск-Камчатский: Камчат. печат. двор, 2001. 330 с.
- Науменко Е.А., Давыдов В.Г. К оценке запаса восточно-охотоморской и анадырской мойвы // *Тез. докл. конф. «Биологические ресурсы Камчатского шельфа, их рациональное использование и охрана»*. Петропавловск-Камчатский, 1987. С. 91–93.
- Павлычев В.П. К межгодовой изменчивости океанологических условий в области Куро-Сио // *Океанология*. 1977. Т. 17. Вып. 2. С. 200–207.
- Покудов В.В., Власов Н.А. Температурный режим прибрежных вод Приморья и о. Сахалин по данным ГМС // *Тр. ДВНИГМИ*. 1980. Вып. 86. С. 109–118.
- Полутов И.А., Лагунов И.И., Никулин П.Г. и др. Промысловые рыбы Камчатки. Петропавловск-Камчатский: Дальневост. книж. изд-во, 1966. 134 с.
- Пономарев С.Д., Пастырев В.А. Некоторые черты биологии нереста дальневосточной мойвы *Mallotus villosus* в северо-западной части Охотского моря // *Изв. ТИНРО*. 2007. Т. 149. С. 263–269.
- Прогноз общего вылова гидробионтов по дальневосточному рыбохозяйственному бассейну на 2015 г. Состояние промысловых ресурсов. Вып. 16. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2015. 373 с.
- Расс Т.С. Нерест мойвы (*Mallotus villosus* Mull.) Баренцева моря // *Тр. Гос. океанол. ин-та*. 1933. Т. 4. Вып. 1. С. 3–28.

Румянцев А.И. Мойва Японского моря // Изв. ТИНРО. 1946. Т. 22. С. 35–74.

Румянцев А.И. Мойва, уёк (*Mallotus villosus socialis*, Pallas) // Тр. ИО АН СССР. 1955. Т. 14. С. 41–43.

Савин А.Б. Динамика основных биологических показателей дальневосточной мойвы *Mallotus villosus catervarius* (Osmeridae) в ее зимовальных, преднерестовых и посленерестовых скоплениях у западной Камчатки // Вопр. ихтиологии. 2001. Т. 41. № 5. С. 620–630.

Савичева Э.А. Некоторые данные по биологии мойвы западного побережья Камчатки // Изв. ТИНРО. 1975а. Т. 97. С. 45–51.

Савичева Э.А. Плодовитость мойвы восточной части Охотского моря // Исследования по биологии рыб и промысловой океанографии. Вып. 6. Владивосток: ТИНРО, 1975б. С. 70–76.

Семененко Л.И. Питание тихоокеанской наваги в Охотском, Беринговом и Чукотском морях в зимне-весенний период // Изв. ТИНРО. 1970. Т. 71. С. 79–96.

Соболевский Е.И. Морские млекопитающие Охотского моря, их распределение, численность и роль как потребителей других животных // Биология моря. 1983. № 5. С. 13–20.

Токранов А.М. Керчаки и получешуйные бычки // Биологические ресурсы Тихого океана. М.: Наука, 1986. С. 319–327.

Тюрин П.В. Фактор естественной смертности рыб и его значение при регулировании рыболовства // Вопр. ихтиологии. 1962. Т. 2. Вып. 3. С. 403–427.

Уранов Е.Н. Прогноз многолетних колебаний термического режима вод у юго-западного Сахалина. // Изв. ТИНРО. 1968. Т. 65. С. 212–220.

Фадеев Н.С. Данные о плодовитости некоторых донных и придонных рыб юго-восточной части Берингова моря // Там же. 1970. Т. 74. С. 47–53.

Фадеев Н.С. Палтусы и камбалы // Биологические ресурсы Тихого океана. М.: Наука, 1986. С. 341–364.

Хен Г.В., Ермаков Ю.К. Мизюркин М.А. Гидрологические условия и промысловые объекты Анадырского залива // Тез. докл. конф. «Природная среда и биологические ресурсы морей и океанов». Л.: ЛГУ, 1984. С. 170–171.

Хоружий А.А., Сомов А.А., Емелин П.О. и др. Появление высокоурожайных поколений японской скумбрии и дальневосточной сардины в прикурильских водах северо-западной части Тихого океана // Рыб. хоз-во. 2015. № 6. С. 74–77.

Чупышева Н.Г., Бугаев Н.А. Некоторые особенности размножения и структура популяции мойвы Приморья // Изв. ТИНРО. 1981. Т. 105. С. 124–129.

Шилин Ю.А. О возможности лова охотоморской мойвы // Рыб. хоз-во. 1967. № 8. С. 11–18.

Шилин Ю.А. Некоторые черты биологии мойвы *Mallotus villosus socialis*, (Pallas) в северной части Охотского моря // Изв. ТИНРО. 1970. Т. 71. С. 231–238.

Шилин Ю.А. О биологической дифференциации мойвы Охотского моря // Тез. докл. конф. «Состояние запасов и динамика численности пелагических рыб Мирового океана». Калининград: АтлантНИРО, 1979. С. 93–94.

Шилин Ю.А. Особенности сезонного хода созревания половых желез и размножения охотоморской мойвы как адаптация к условиям обитания // Тез. докл. конф. «Биология шельфовых зон мирового океана». Владивосток: ДВНЦ, 1982. С. 49–50.

Шилин Ю.А., Лабеецкий А.С. Мойва северной части Охотского моря // Рыб. хоз-во. 1978. № 1. С. 12–13.

Шмидт П.Ю. Рыбные промыслы Дальнего Востока. III. Морские промыслы острова Сахалина. СПб.: Тип. Г.П. Пожарова, 1905. 458 с.

Шмидт П.Ю. Рыбы Охотского моря. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1950. 370 с.

- Шунтов В.П. Биологические ресурсы Охотского моря. М.: Агропромиздат, 1985. 224 с.
- Шунтов В.П. Структура биологических ресурсов и динамика вылова в дальневосточной экономической зоне СССР // Рыб. хоз-во. 1986. № 12. С. 14–18.
- Шунтов В.П. Межгодовая динамика в составе и структуре пелагических сообществ Охотского моря // Вестн. ДВО РАН. 1995. № 6. С. 80–89.
- Шунтов В.П. Итоги экосистемных исследований биологических ресурсов дальневосточных морей // Биология моря. 1999. № 6. С. 442–450.
- Шунтов В.П. Биология дальневосточных морей России. Т. 1. Владивосток: ТИНРО-центр, 2001. 579 с.
- Шунтов В.П. Биология дальневосточных морей России. Т. 2. Владивосток: ТИНРО-центр, 2016. 604 с.
- Шунтов В.П., Волков А.Ф., Матвеев В.И. и др. Особенности формирования продуктивных зон в Охотском море в осенний период // Биология моря. 1986. № 4. С. 57–64.
- Шунтов В.П., Радченко В.И., Дулепова Е.П., Темных О.С. Биологические ресурсы дальневосточной российской экономической зоны: структура пелагических и донных сообществ, современный статус, тенденции многолетней динамики // Изв. ТИНРО. 1997. Т. 122. С. 3–15.
- Шунтов В.П., Темных О.С., Шевляков В.А. «Провальная» лососевая путина — 2014: ожидаемый общий результат и более благоприятная оценка на путину — 2015 // Бюл. изучения тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. 2014. №9. С. 3–10.
- Caddy J.F. A short review of precautionary reference points and some proposals for their use in data-poor situations // FAO Fish. Tech. Paper. Rome: FAO, 1998. № 379. 30 p.
- Carscadden J.E., Vilhjalmsen H. Capelin — what are they good for? Introduction // ICES J. Marine Sci. 2002. V. 59. № 5. P. 863–869.
- Christiansen J. S., Praebel K., Sika-vuorio S.I., Carscadden J.E. Facultative semelparity in capelin *Mallotus villosus* (Osmeridae) — an experimental test of a life history phenomenon in a sub-arctic fish // J. Experim. Marine Biol. Ecol. 2008. V. 360. P. 47–55.
- Kawasaki T. Regime shift — fish and climate change. Sendai, Japan: Tohoku Univ. Press, 2013. 162 p.
- Mey-Sun Yang, Aydin K., Greig A. et al. Historical review of the capelin (*Mallotus villosus*) consumed by marine fishes in the Eastern Bering sea and Gulf of Alaska // Abstract Book. 7th Indo-Pacific fish conference. Taipei, Taiwan, 2005. P. 101.
- Naumenko E. A. The dynamics of prespawning capelin (*Mallotus villosus socialis*) off the West Kamchatka coast // ICES J. Marine Sci. 2002. V. 59. № 5. P. 1006–1010.
- Praebel K., Westgaard J.I., Fevolden S.E., Christiansen J. S. Circumpolar genetic population structure of capelin *Mallotus villosus* // Marine Ecol. Progr. Series. 2008. V. 360. P. 189–199.
- Velikanov A.Ya. Pacific sardine (*Sardinops melanostictus*) migrations to the shores of Sakhalin Island in the 20th — early 21st centuries // J. Ichthyol. 2016. V. 56. № 5. P. 715–727.
- Vilhjalmsen H. The Icelandic capelin stock. Capelin *Mallotus villosus* (Muller) in the Iceland, Greenland, Jan Mayen area // Rit Fiskideidar. 1994. V. 13. 281 p.

**PACIFIC CAPELIN: DISTRIBUTION, PECULIARITIES
OF BIOLOGY, BIOMASS DYNAMICS, PROBLEMS AND PERSPECTIVES
OF ITS FISHERIES**

© 2018 г. А.Я. Velikanov

*Sakhalin Research Institute of Fisheries and Oceanography,
Yuzhno-Sakhalinsk, 693023*

Various aspects of biology of the Pacific capelin, such as seasonal distribution, spawning peculiarities and others which are important for fishery management, are considered in this paper. Differences in capelin interannual and long-term abundance dynamics are revealed in different habitat areas, and biomass estimates obtained in the last one-third of the 20th century are presented for all of the eastern seas of Russia. A history of the capelin fishery, including an experimental catch, is given beginning since the 1940s. The main reasons for the capelin low fishery intensity are stated as well as the possible outlooks of increase in its catches in the Far Eastern fishery basin in a new climatic period.

Keywords: Pacific capelin *Mallotus villosus catervarius*, biology, abundance dynamics, fisheries perspectives.