

---

---

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ

---

---

УДК 597.21:639.223(265)

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ МОЙВЫ  
ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ОХОТСКОГО МОРЯ**

© 2008 г. С.Г. Коростелев, Т.Н. Наумова, О.А. Владимирова

*Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии,*

*Петропавловск-Камчатский 683000*

Поступила в редакцию 02.05.2007 г.

Окончательный вариант получен 26.07.2007 г.

Рассмотрены особенности пространственного распределения, динамики численности и биомассы, состояния запаса и промысла мойвы в восточной части Охотского моря в современный период. Показано, что в период с 2002 по 2005 гг. произошла смена цикличности нерестовых проходов мойвы к западному побережью Камчатки. Высокочисленные нерестовые подходы мойвы в четные годы наблюдались в период с 1992 по 2002 гг., период 2002-2005 гг. являлся переходным, а с 2006 г. высокочисленные нерестовые подходы будут приходиться на нечетные годы. Сделан вывод о том, что смена цикличности нерестовых подходов мойвы происходит в течение 3-4 лет, после 8-10 лет доминирования в четные или нечетные годы.

**ВВЕДЕНИЕ**

Популяция восточноохотоморской мойвы (*Mallotus villosus catervarius*) является важным компонентом пелагического ихтиоценоза Охотского моря. Ее можно включить в разряд, если не главных, то достаточно массовых видов, наряду с минтаем и сельдью. Кроме того, мойва является важным звеном трофических связей различных уровней в прибрежной экосистеме. В отдельные годы добыча мойвы может обеспечивать существенную долю промышленных уловов в восточной части Охотского моря. В связи с этим, мойва относится к перспективным объектам рыболовства.

Известно, что промысел мойвы в Охотском море осуществляется исключительно в прибрежной зоне в период ее нереста (Наumenko, 1991). За последние десятилетия накоплена достаточно обширная информация, касающаяся нерестовой части популяции, воспроизводящейся у побережья западной Камчатки (Савичева, 1975; Наumenko, Давыдов, 1987; Наumenko, 1991, 1997, 2003; Naumenko, 2002). Исследования по динамике численности общего запаса восточноохотоморской мойвы в литературе крайне ограничены (Chetvergova, Vinnikov, 2001).

В связи с этим, в этой работе сделана попытка обобщения имеющегося материала о состоянии запасов мойвы в восточной части Охотского моря в современный период, начиная с начала XXI в. Основное внимание уделено анализу ее пространственного распределения, размерно-возрастному составу и динамике численности.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА**

Основой для работы послужили биостатистические данные, оценки биомассы и численности мойвы, полученные в период весенних траловых съемок ТИНРО-центра в восточной части Охотского моря, а также материалы, собранные сотрудниками КамчатНИРО в мае-июне с 1961 по 2006 гг. на западном побережье Камчатки, преимущественно в районе п. Кировский и п. Октябрьский.

Все биологические анализы и массовые промеры проводили по стандартной методике (Правдин, 1966). Длину рыб измеряли с точностью до 0,1 см. Особей взвешивали – до 0,1 г. Возраст мойвы определяли по отолитам, используя методику, предложенную Е.А. Науменко (1995). В расчетах общего запаса мойвы использован коэффициент уловистости для годовиков равный 0,01, для рыб старшего возраста равный 0,1.

В работе использована информация по мойве из рейсовых отчетов экспедиций НИС «ТИНРО» и НИС «Профессор Кагановский» весной 2000-2002, 2004-2006 гг. Авторы приносят благодарность научным группам, работавшим в этих экспедициях, за предоставленные данные.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

### *Состояние промысла*

Промысел мойвы у западного побережья Камчатки осуществляется мелкочечными ставными, закидными неводами и сачками с берега. Тактика и техника лова разработаны в недостаточной степени. Данные по вылову за последние двадцать лет представлены на рисунке 1. В настоящее время в восточной части Охотского моря мойва промыслом недоиспользуется. ОДУ на 2006 г. составлял 16,287 тыс. т, тогда как по оперативной отчетности предприятий в ИС «Рыболовство», в 2006 г. в Камчатско-Курильской подзоне выловлено 293 т мойвы, в Западнокамчатской – 159 т. За прошлые 5 лет ОДУ так же осваивался слабо (табл.).

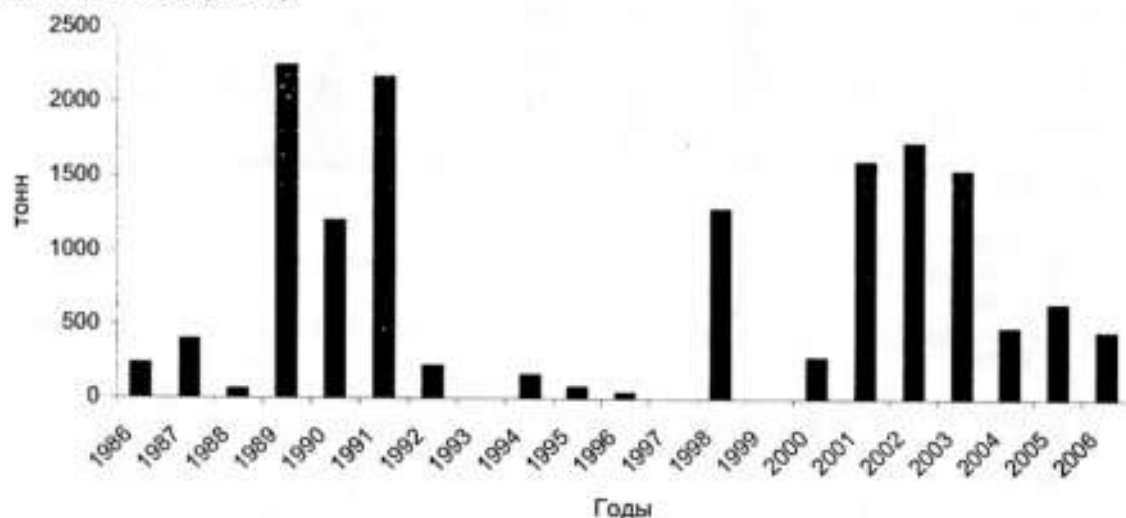


Рис. 1. Динамика уловов мойвы в прибрежных водах западного побережья Камчатки.

Fig. 1. Dynamics of the capelin catches in the coastal waters of eastern coast of Kamchatka.

Причины низкой результативности промысла мойвы:

- совпадение сроков нерестовых подходов с периодом подготовки к лососевой путине;
- негативное отношение рыбодобывающих организаций к промыслу мойвы из-за низкой стоимости сырья;
- промысел непосредственно в приливной зоне приводит к появлению песка в желудках и жабрах нерестующих рыб, что обеспечивает высокие затраты при ее переработке;
- кратковременность промысла;
- непредсказуемость подходов к местам постановки ставных неводов.

Таблица. Освоение ОДУ мойвы в прибрежных водах западного побережья Камчатки.

Table. Commercial catches and Totall Allowable Catches (TAC) of capelin in the eastern coast waters of Kamchatka.

Год	Подзона	ОДУ, т	Вылов, т	% освоения
2002	Западнокамчатская	22 000	0	0
	Камчатско-Курильская	32 000	1 611,3	5
2003	Западнокамчатская	2 240	97,3	4
	Камчатско-Курильская	3 760	1 118,3	30
2004	Западнокамчатская	25 400	302,2	1
	Камчатско-Курильская	34 300	175,6	1
2005	Западнокамчатская	7 600	409,4	5
	Камчатско-Курильская	1 800	208,9	12
2006	Западнокамчатская	7 600	159,3	2
	Камчатско-Курильская	1 800	293,6	16

Поэтому всегда существует различие между рекомендуемым и фактическим выловом. В целом промысловый запас мойвы практически очень слабо затронут промыслом.

#### Характеристика мойвы в нерестовых подходах

В период с 2000 по 2006 гг. на исследуемой акватории восточной части Охотского моря мойва встречалась в возрасте от 0+ до 5+ лет при длине от 6,0 до 17,8 см (рис. 2). Средние размеры самок изменялись от 11,1 см в 2006 г. до 13,4 см 2004 г., самцов от 13,1 см в 2000 г. до 15,0 см в 2006 г. В апреле-июне 2006 г. средний вес мойвы составил 12,8 г; для самок – 11,1 г, самцов – 15,0 г. Основу биомассы составляли рыбы весом 10,6-15,0 г. В 2006 г. нерестовый запас был представлен особями в возрасте 2+ и 3+ (16,5% и 52,9%) в меньшей степени – 4+ (26,2%). Доля рыб старшего возраста (5+) была невелика – 4,4%.

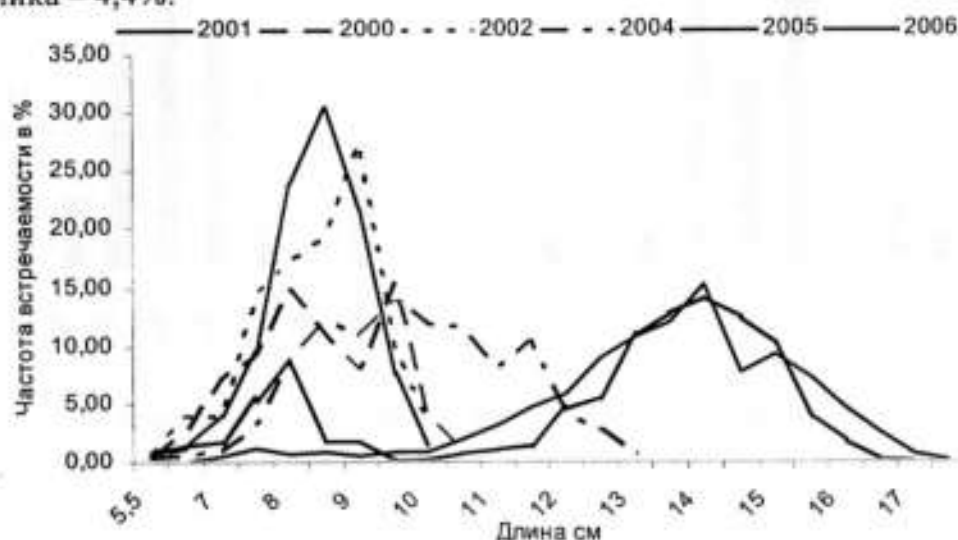


Рис. 2. Размерный состав восточноохотоморской мойвы 2000-2006 гг.

Fig. 2. Size composition of capelin in eastern Okhotsk Sea in 2000-2006.

Половой состав рыб в нерестовый период во многом зависит от сроков и районов сбора проб, а также от орудия лова. Первыми вблизи нерестилищ появляются самцы, которые некоторое время ожидают подхода самок. По мере подхода последних, начинается нерест. Самцы задерживаются на нерестилище дольше, чем самки, и принимают участие в

оплодотворении икры от нескольких самок. Этим и объясняется постоянно высокая доля самцов в пробах из уловов ставными неводами (верхняя сублиторальная зона) и сачком (литораль). Доля самок на протяжении репродуктивного сезона изменяется куполообразно, достигая максимума (более 30%) в середине нереста.

#### *Динамика запаса, нерестовых подходов и появления поколений*

Известно, что мойва восточной части Охотского моря – рыба с коротким жизненным циклом. Основу общего запаса составляют особи в возрасте 1+, 2+ и 3+. Доля рыб старшего возраста обычно не велика и не оказывает заметного влияния на биомассу запаса. Биомасса популяции определяется урожайностью одного-двух, смежных поколений. Поэтому ее колебания тесно связаны с динамикой отдельных генераций и полностью повторяют их со сдвигом в 1 год.

Биомасса мойвы в восточной части Охотского моря в период с 2001 по 2005 гг. была относительно высокой и составляла более 60 тыс. т (рис. 3), максимумы ее отмечались в 2001 и в 2004 гг., около 73,1 и 70,2 тыс. т, соответственно, минимум пришелся на 2006 г. – 7,8 тыс. т.

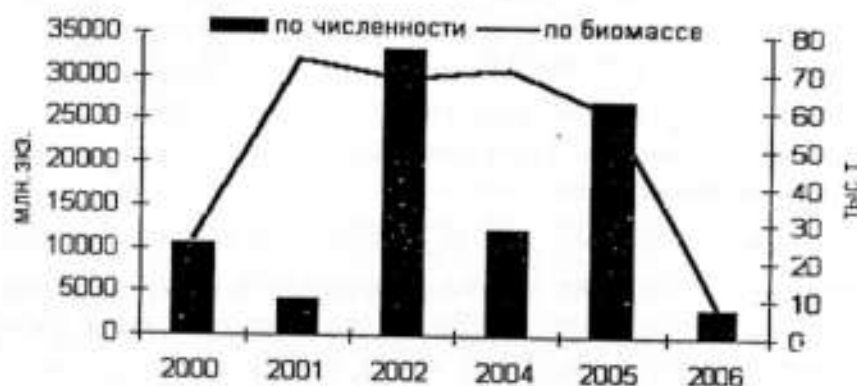


Рис. 3. Численность и биомасса восточноохоотоморской мойвы в весенний период 2000-2002 гг. и 2004-2006 гг.

Fig. 3. Abundance and biomass of eastern Okhotsk Sea capelin during spring period 2000-2002 and 2004-2006.

Анализируя оценки численности восточноохоотоморской мойвы в период с 2000 по 2006 гг. (рис. 3), можно видеть, что неурожайными были поколения 2000 г. и 2005 г. рождения, так как общая численность популяции годом позже не превышала 4 млрд. особей, но в 2001 г. биомасса была высокой за счет старшевозрастных групп, а в 2006 г. и биомасса минимальна из-за отсутствия особей старшевозрастных групп. Напротив, высокой численности – более 20 млрд. особей, популяция мойвы достигала в 2002 и 2005 гг.

Основной особенностью нерестовых миграций мойвы к западному побережью Камчатки является периодичность и цикличность в мощности подходов. Многолетние наблюдения позволили установить коротко периодические и средние по продолжительности колебания численности нерестовой части популяции западнокамчатской мойвы. Отчетливо прослеживается двухлетняя периодичность: в один год количество производителей в 5-10 раз больше, чем в другой. Затем наступает короткий период в 3-4 года, когда подходы мойвы приблизительно одинаковы (Науменко, Давыдов, 1987; Науменко, 1997).

Считается, что за период исследований с 1961 г. произошла смена двух циклов доминирования длительностью 20-22 года, включая 3-4 переходных года и 17-18 лет доминирования одной линии. Первый цикл доминирования численности нерестовой части популяции в нечетные годы приходился на 70-80-годы прошлого столетия, а второй цикл доминирования линий четных лет начался в 90-е годы XX в. Ожидалось, что в начале XXI в. нерестовый запас четной линии будет возрастать, достигнув максимума к 2010 г. (Науменко, 2003). Периоды 1971-1974 гг. и 1990-1992 гг. являлись переходными периодами I и II циклов, соответственно (Науменко, 1997).

В обзорный период отчетливо прослеживается смена цикличности чередования поколений, различающихся степенью урожайности. До 2000 г. урожайные генерации появлялись по четным годам, причем численность в нечетные годы была на порядок ниже, чем в четные. Появление высокоурожайного поколения в 2001 г. (33 млрд. шт. годовиков в 2002 г.) обеспечило переходный период 2002-2005 гг. характеризующийся относительно высокой биомассой и численностью популяции. В 2004 г. также сформировалось высокоурожайное поколение (численность годовиков в 2005 г. – 22 млрд. шт.) но, видимо, из-за высокой смертности, в 2006 г. численность рыб в возрасте 2+ и старше составила только 540 млн. экз. Это и объясняет очень слабые нерестовые подходы мойвы в районе западного побережья Камчатки в 2006 г. Можно ожидать, что нерестовые подходы мойвы в 2007 г. будут более многочисленны. Вероятно также, что в 2006 г. произошла смена цикличности, а высокочисленные нерестовые подходы в ближайшие 10 лет будут наблюдаться по нечетным годам.

#### *Распределение мойвы в весенний период в восточной части Охотского моря*

Рассматривая распределение мойвы в восточной части Охотского моря по районам можно отметить следующее: в 2000 г. в конце марта, начале апреля (рис. 4А) молодь концентрировалась в средней части западнокамчатского шельфа, а половозрелые рыбы образовывали скопления в его северо-западной части. Во второй половине апреля и первой половине мая, непосредственно перед нерестом, основная часть популяции была сосредоточена на юго-западном участке шельфа (рис. 4Б); в 2001 г. во второй половине апреля и первой половине мая половозрелая часть популяции концентрировалась в центральной части западнокамчатского шельфа, а неполовозрелая – в заливе Шелихова (рис. 4В).

По авианаблюдениям КамчатНИРО известно, что к основным местам нереста в районе юго-западной Камчатки мойва мигрирует с севера. В июне 2000 г. наблюдались обильные нерестовые подходы мойвы в этом районе и основная масса рыб (95%) из 5,7 млрд. (118 тыс. т) отнерестовала на южных нерестилищах западного побережья Камчатки.

В 2001 г. мойва подошла на нерест в конце мая в районе п. Октябрьский (юго-западная Камчатка), и на этих широтах нерест продолжался до 26 июня. При равномерном заполнении нерестилищ и интенсивном икрометании, освоено было 39% площадей пригодных для нереста. Сравнительно дружные подходы мойвы отмечались в течение 20 дней, отнерестовало 0,8 млрд. рыб или 19,6 тыс. т (неопубликованные данные Е.А. Науменко). Можно видеть, что в 2001 г. сложились благоприятные условия для нереста мойвы, и от незначительного по численности количества производителей сформировалось урожайное поколение.

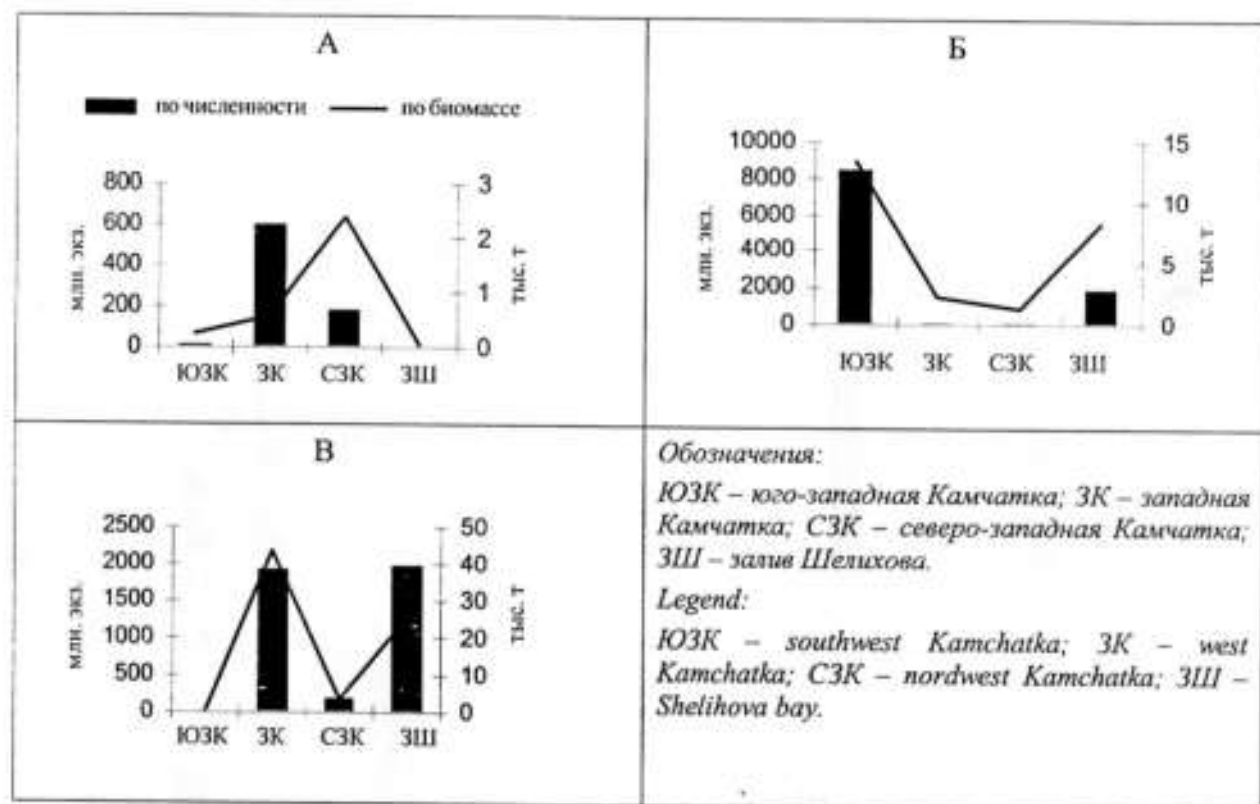


Рис. 4. Распределение мойвы в восточной части Охотского моря в весенний период: 22 марта-8 апреля 2000 г. (А), 11 апреля-5 мая 2000 г. (Б) и 13 апреля-12 мая 2001 г. (В).

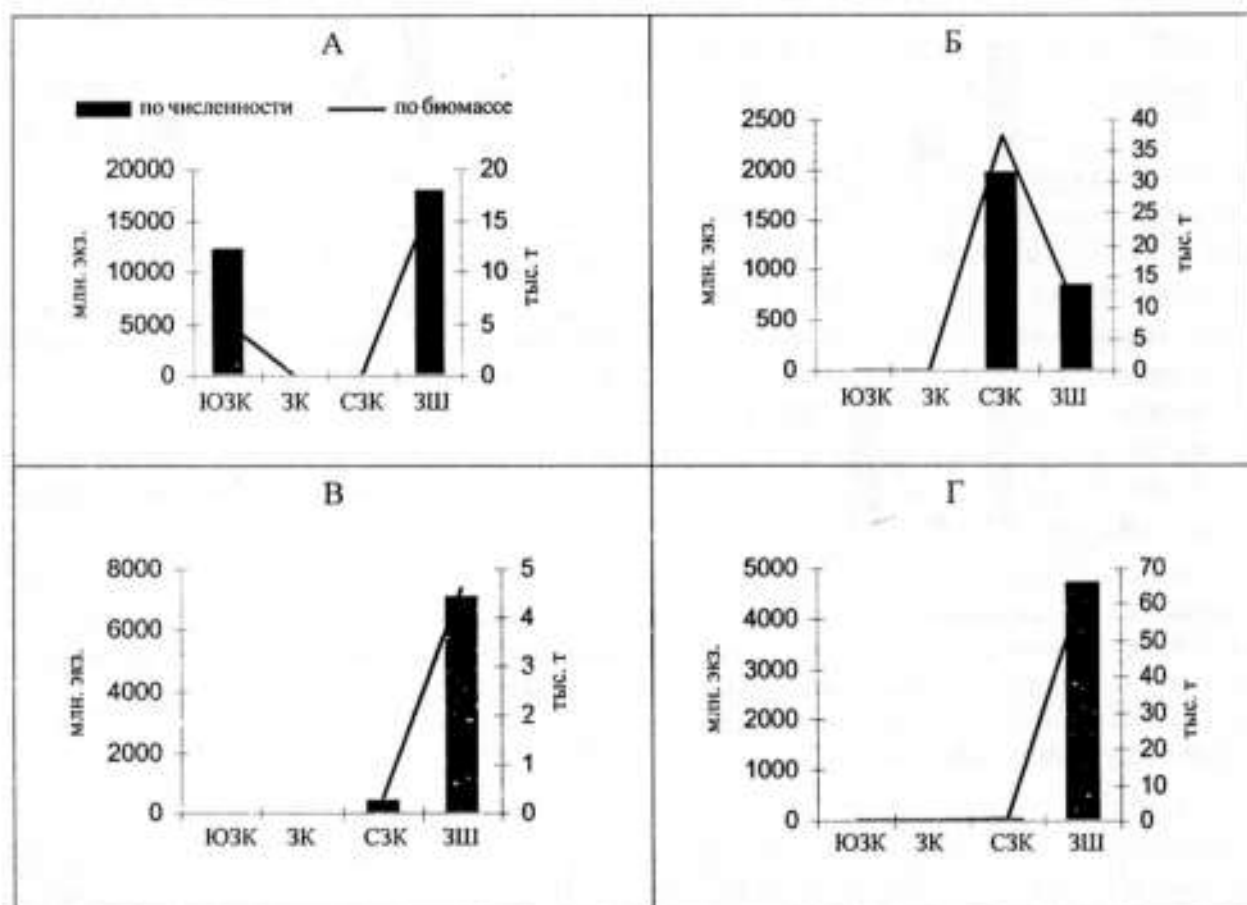
Fig. 4. Capelin distribution in eastern part of Okhotsk Sea during the spring period: 22 March-8 April 2000 (А), 11 April-5 May 2000 (Б) and 13 April-12 May 2001 (В).

Весной 2002 г. годовики мойвы концентрировались на южном участке западнокамчатского шельфа и в заливе Шелихова (рис. 5А), а рыбы в возрасте старше 2 лет, в основном на северном участке шельфа (рис. 5Б). Весной же 2004 г. в апреле, практически вся популяция восточноохотоморской мойвы была сконцентрирована в заливе Шелихова (рис. 5В, 5Г).

Авиаучетами нерестовой мойвы в 2002 г. установлено, что нерест на западнокамчатском шельфе продолжался с 29 мая по 24 июня, наиболее интенсивно до 15 июня. Основная масса рыб 92,2% (124 тыс. т) отнерестились на юго-западном, а 7,8% (11 тыс. т) на западном и северо-западном участке шельфа. В целом отнерестовало 5,86 млрд. рыб (неопубликованные данные Полынцева Я.В.).

Анализируя распределение мойвы в преднерестовый период в 2005 г. (рис. 6А, 6Б), можно отметить, что оно практически повторяет распределение 2004 г. В весенний период 2006 г. годовики концентрировались на северо-западном участке шельфа Камчатки, а производители в заливе Шелихова (рис. 6В, 6Г). Авиаучеты нерестовых подходов мойвы на западнокамчатском шельфе прекратились в 2002 г. О численности нерестовых подходов можно косвенно судить по промысловым уловам мойвы (табл.). Можно видеть, что в период с 2004 по 2006 гг. они были значительно ниже, чем в 2001-2003 гг. По-видимому, нерест мойвы в последние 3 года проходил значительно севернее, чем обычно, т.к. производители в преднерестовый период концентрировались в самом северном районе – заливе Шелихова. При этом наиболее благоприятный нерест, обеспечивший высокий процент выживания

молоди, пришлось на 2005 г., что отмечено при весеннем учете годовиков мойвы в количестве 2,5 млрд. шт. (рис. 6В). Именно эти рыбы пополняют нерестовый запас в 2007 г. и обеспечат в будущем высокочисленные нерестовые подходы восточноохотоморской мойвы по нечетным годам.



**Рис. 5.** Распределение мойвы в восточной части Охотского моря в весенний период: 12 апреля-8 мая 2002 г. (А, Б) и 2-28 апреля 2004 г. (В, Г), слева – годовики, справа – рыбы в возрасте 2+ и старше. Обозначения: как на рис. 4.

**Fig. 5.** Capelin distribution in eastern part of Okhotsk Sea during the spring period: 12 April–8 May 2002 (A, B) and 2–28 April 2004 (B, Γ), from the left – juveniles, from the right – capelin aged 2+ and older. Legend: see fig. 4.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ полученных материалов свидетельствует, что в период с 2002 по 2005 гг. произошла смена цикличности нерестовых проходов мойвы к западному побережью Камчатки относительно четных и нечетных лет. Цикл высокочисленных нерестовых подходов мойвы в четные годы наблюдался в период с 1992 по 2002 гг., период 2002-2005 гг. являлся переходным периодом, а с 2006 г. высокочисленные нерестовые подходы будут приходиться на нечетные годы.

В связи с этим, можно сделать вывод о том, что смена цикличности нерестовых подходов мойвы происходит в течение 3-4 лет, после 8-10 лет доминирования в четные или нечетные годы.

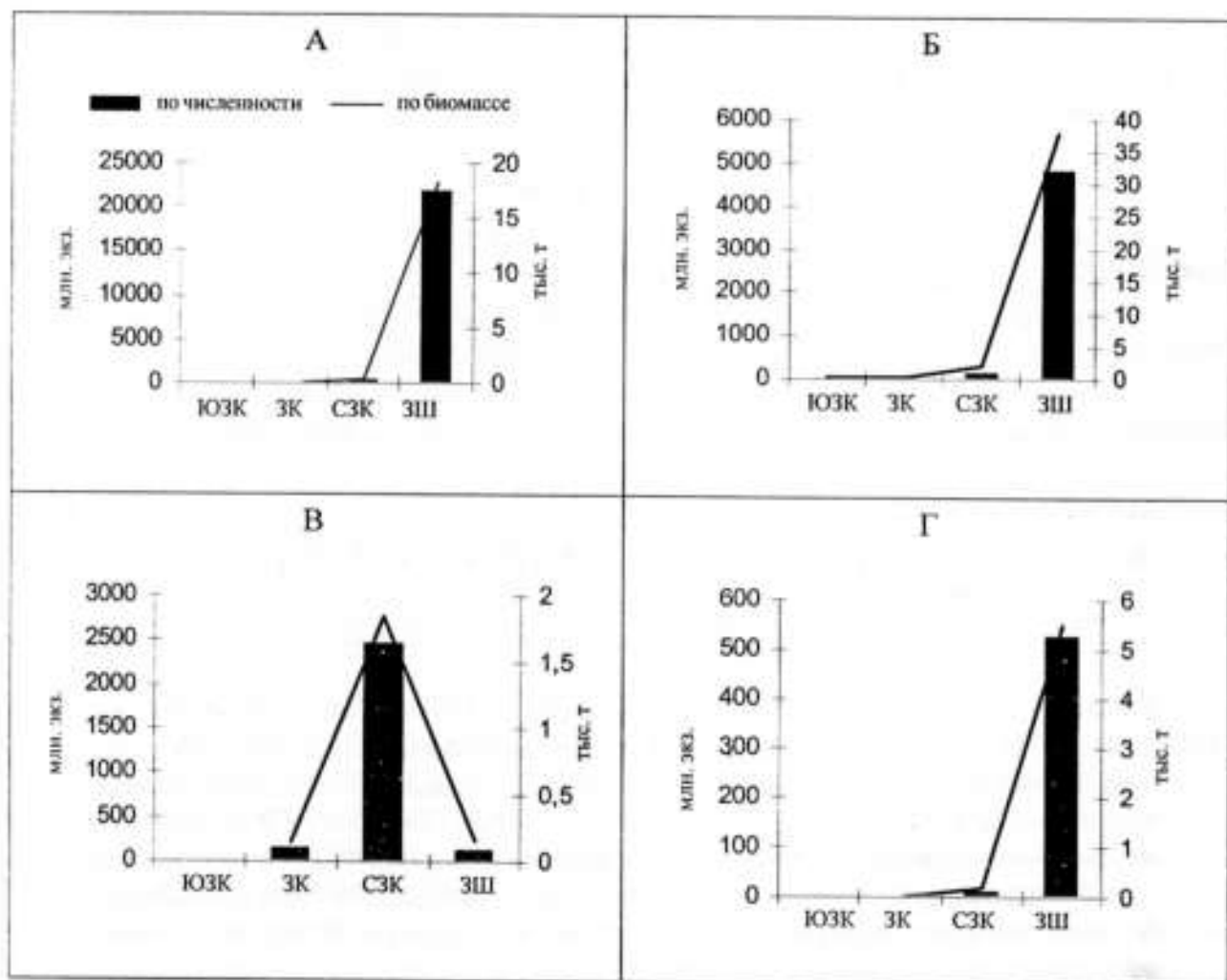


Рис. 6. Распределение мойвы в восточной части Охотского моря в весенний период: 2 апреля-2 мая 2005 г. (А, Б) и 15 марта-8 июня 2006 г. (В, Г), слева – годовики, справа – рыбы в возрасте 2+ и старше. Обозначения: как на рис. 4.

Fig. 6. Capelin distribution in eastern part of Okhotsk Sea during the spring period: 2 April-2 May 2005 (А, Б) and 15 March-8 June 2006 (В, Г), from the left – juveniles, from the right – capelin aged 2+ and older. Legend: see fig. 4.

Установленные изменения в динамике запаса и цикличности нерестовых подходов восточноохотоморской мойвы позволят сориентировать рыбопромышленников на промысел этой рыбы по нечетным годам в ближайшие годы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Науменко Е.А. Межгодовая динамика биологических показателей восточноохотоморской мойвы // Исследования биологии и динамики численности промысловых рыб Камчатского шельфа. Сб. научн. тр. Вып. I. Ч. II. Петропавловск-Камчатский: КОТИНРО, 1991.

Науменко Е.А. Особенности отолитов мойвы как структур, регистрирующих возраст // Исследования биологии и динамики численности промысловых рыб Камчатского шельфа. Вып. 3. Петропавловск-Камчатский: КОТИНРО, 1995. С. 130-133.

Науменко Е.А. Межгодовая изменчивость подходов мойвы к Западному побережью Камчатки // Рыбное хозяйство. 1997. №6. С. 30-32.

Науменко Е.А. Мойва. Сб. Состояние биологических ресурсов северо-западной Пацифики. Петропавловск-Камчатский, 2003. С. 58-62.

Науменко Е.А., Давыдов В.Г. К оценке запаса восточноохотской и анадырской мойвы. Сб. Биологические ресурсы Камчатского шельфа, их рациональное использование и охрана. Тез. докл. науч.-практич. конф. Петропавловск-Камчатский, 1987. С. 91-93.

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). 4-ое изд. перераб. и доп. М.: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.

Савичева Э.А. Некоторые данные по биологии мойвы западного побережья Камчатки // Изв. ТИНРО. 1975. Т. 97. С. 45-50.

Chetvergova A.V., Vinnikov A.V. Relative Abundance of eastern Okhotsk Sea Capelin. In: Capelin What are they good for?: ICES Symp. Abstract. Reykjavik, Iceland, 2001. P. 21.

Naumenko E.A. The dynamic of prespawnig capelin (*Mallotus villosus socialis*) of the West Kamchatka coast // ICES Journal of Marine Science, 2002. V. 59. №5. Pp. 1006-1010

## MODERN STATE OF CAPELIN STOCK IN THE EASTERN OKHOTSK SEA

© 2008 y. S.G. Korostelev, T.N. Naumova, O.V. Vladimirova

*Kamchatka Research Institute of Fisheries and Oceanography,  
Petropavlovsk-Kamchatsky*

The peculiarities of capelin spatial distribution, the dynamics of the stock abundance and biomass, the state of the stock abundance and fisheries in the Eastern Okhotsk Sea for current time have been analyzed. Changing the cycles of capelin spawning runs to the west coast of Kamchatka for the period from 2002 to 2005 has been demonstrated. In the period from 1992 to 2002 highly abundant spawning runs of capelin were in even years, the time span 2002-2005 was transit and from 2006 the highly abundant runs are expected to be in odd years. It has been concluded that the transit period for changing the cycles lasts 3-4 years after the period of dominance in even or odd years during 8-10 years.