

---

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ

---

УДК 597.585.2(261.2)

**СОСТОЯНИЕ ЗАПАСА ОКЕАНИЧЕСКОГО ОКУНЯ-КЛЮВАЧА  
В ПЕЛАГИАЛИ МОРЯ ИРМИНГЕРА И СМЕЖНЫХ ВОД**

© 2007 г. С.П. Мельников

*Полярный научно-исследовательский институт морского  
рыбного хозяйства и океанографии, Мурманск 183763*

Поступила в редакцию 14.12.2006 г.

Окончательный вариант получен 11.01.2007 г.

Представлены результаты исследований состояния запаса океанического окуня-клювача моря Ирмингера и смежных вод, выполненных на основе анализа данных инструментальных съемок, промысловой информации и аналитических расчетов. Существующая неопределенность в оценке современного состояния запаса окуня обусловлена методическими сложностями получения достоверной информации по численности и биомассе вида в период международных тралово-акустических съемок (МТАС), а также несовпадением полученных этих показателей и вылова на усилии при работе международного флота. Установлено, что уменьшение биомассы окуня в верхнем 500-метровом слое обусловлено перераспределением части рыб на большие глубины, недоступные акустической оценке. Стабильность биомассы на глубинах более 500 м в 1999-2005 гг. и хорошее пополнение урожайными поколениями 1985-1991 гг. опровергают мнение ряда исследователей о резком уменьшении величины запаса океанического окуня-клювача, что позволяет оценивать его современное состояние как относительно стабильное.

**ВВЕДЕНИЕ**

Данные о численности популяций промысловых рыб необходимы для подготовки прогнозов различной заблаговременности, определения оптимального уровня эксплуатации запасов и разработки рекомендаций по организации рационального рыболовства. Отсутствие достоверной информации по численности и биомассе гидробионтов неизбежно ведет к нерациональной эксплуатации их запасов, и как следствие, снижению экономической эффективности промысла. В рыбохозяйственной науке оценка величины и состояния запаса базируется на данных, полученных при выполнении различных видов инструментальных съемок, анализе показателей производительности промысла и необходимых расчетах.

Океанический окунь-клювач (*Sebastes mentella* Travin) является важным объектом международного рыболовства в Северной Атлантике. Промысел океанического окуня ведут с начала 80-х годов прошлого столетия. Именно тогда научно-поисковыми судами СССР в пелагиали моря Ирмингера были обнаружены плотные концентрации этого вида. В первое десятилетие ежегодный вылов окуня составлял 60-105 тыс. т. Одновременно с эксплуатацией промысловых скоплений советские ученые приступили к регулярным комплексным исследованиям запаса

этого вида. В ходе ежегодных тралово-акустических (ТАС) и ихтиопланктонных (ИПС) съемок изучали не только распределение, поведение, биологию и условия обитания окуня, но и стремились оценить численность и биомассу промысловой и нерестовой частей запаса.

Резкое снижение вылова океанического окуня к началу 90-х годов до 28 тыс. т вызвало обеспокоенность не только России, но и других стран, активно участвовавших в пелагическом промысле. С 1994 г. исследования запаса в пелагиали моря Ирмингера приобрели международный характер. Выполняемые совместно Россией, Исландией, Германией и Норвегией международные тралово-акустические съемки (МТАС) позволили проводить оценку запаса на акватории до 400 тыс. миль<sup>2</sup> по всему диапазону глубин распределения объекта.

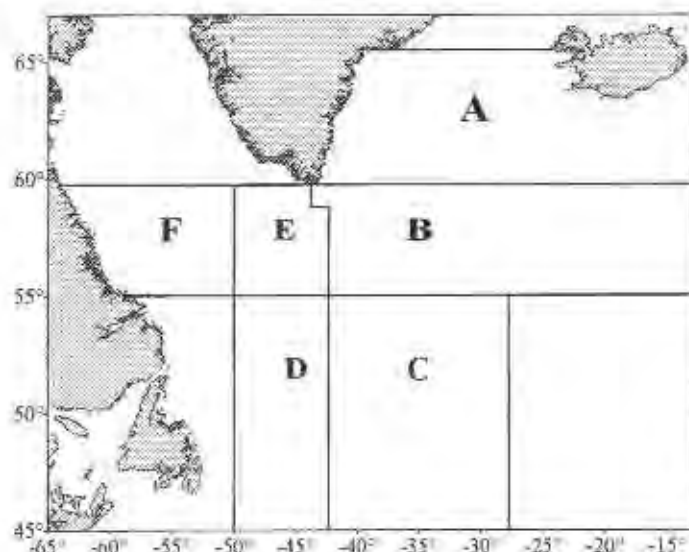
Оценку состояния запаса океанического окуня-клевача, а также подготовку рекомендаций по его эксплуатации выполняют на Северо-Западной рабочей группе Международного совета по исследованию моря (СЗРГ ИКЕС). В последние годы СЗРГ пришла к заключению, что состояние запаса океанического окуня-клевача неизвестно. Такая неопределенность обусловлена рядом причин, в основном, методологическими сложностями получения достоверной оценки величины запаса в период МТАС. Кроме того, отмечена неудовлетворительная корреляция между индексами численности и биомассы окуня, полученными в ходе МТАС, и показателями производительности промысла. Ряд исследователей, в первую очередь представители прибрежных государств, считают, что в последнее десятилетие произошло значительное истощение океанического запаса. Весной 2006 г. ИКЕС была подготовлена рекомендация по прекращению промысла океанического окуня-клевача, начиная с 2007 г., вплоть до появления четких сигналов о восстановлении его запаса. По мнению ученых России, рекомендации ИКЕС не вполне обоснованы и отражают мнение только части экспертов СЗРГ.

Цель работы – оценить современное состояние запаса океанического окуня-клевача моря Ирмингера и смежных вод на основе анализа данных инструментальных съемок, промысловой информации и аналитических расчетов за весь период исследований.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Основные показатели запаса океанического окуня-клевача оценивали по данным отечественных и международных тралово-акустических съемок, выполняемых с 1982 г. Со второй половины 90-х годов XX в. акватория съемки охватывает открытую часть морей Ирмингера и Лабрадор, 200-мильные зоны Исландии и Гренландии, объединенные в 6 районов (A-F) общей площадью около 400 тыс. миль<sup>2</sup> (рис. 1). МТАС выполняли по

комбинированной методике с использованием акустического и тралового методов оценки запаса окуня (Анон., 2003).



**Рис. 1.** Схема районирования акватории морей Ирмингера и Лабрадор в период международных ТАС в 1999-2005 гг.

**Fig. 1.** Zoning map of the Irminger and Labrador Seas in the period of international trawl-acoustic surveys in 1999-2005.

Акустическую оценку запаса выполняли с использованием эхолотов ЕК500 или ЕК60 с частотой 38 кГц и программных пакетов постпроцессорной обработки гидроакустической информации BI-500 или FAMAS. Для расчета численности и биомассы окуня использовали зависимость силы цели TS от длины L:

$$TS = 20 \cdot Lg L - 71,3.$$

Усреднение акустических данных ( $SA$ ,  $m^2/миль^2$ ) производили по статистическим квадратам площадью  $45^\circ$  широты на  $1^\circ$  долготы. Расчет численности ( $N_i$ ) и биомассы ( $W_i$ ) окуня по  $i$ -размерным группам в каждом квадрате выполняли по формулам:

$$N_i = \frac{\langle SA \rangle \cdot A \cdot q_i}{Y(q_i, y_i)},$$

$$\sigma_i = 4\pi \cdot 10^{0,175(q_i)},$$

$$W_i = N_i \times w_i,$$

где  $A$  – площадь квадрата,  $миль^2$ ;  $w_i$  – средняя масса рыб по размерным группам, кг;  $q_i$  – частота встречаемости.

При траловой оценке запаса траления проводили над звукорассеивающим слоем (ЗРС), внутри его и под ним. Траловые станции распределяли равномерно по всей площади акватории съемки.

Результаты тралений над ЗРС применяли для получения регрессионной зависимости между уловами и соответствующими акустическими значениями SA. Полученные данные использовали для оценки плотности распределения окуня по уловам тралений в ЗРС и под ним.

Оценку плотности распределения окуня траловым методом производили путем перерасчета уловов (Catch) на милью траления, в эквивалентные акустические значения плотности SA<sub>tr</sub> с учетом полученных регрессионных коэффициентов K (различных для каждого судна):

$$SA_{tr} = \text{Catch} \cdot K \cdot K_{\Pi}$$

где  $K_{\Pi}$  – диапазон глубины распределения окуня в отдельном тралении.

Значения коэффициентов  $K_{\Pi}$  определялись диапазоном глубин траления:

$$K_{\Pi} = \frac{H_{\text{MAX}} - H_{\text{MIN}} + dH_{\text{TR}}}{dH_{\text{TR}}}$$

где  $H_{\text{MAX}}$  – максимальный горизонт хода верхней подборы, м;  $H_{\text{MIN}}$  – минимальный горизонт хода верхней подборы, м;  $dH_{\text{TR}}$  – среднее вертикальное раскрытие трала, м.

Статистические данные по показателям производительности международного промысла взяты из базы данных судовых суточных промысловых донесений ПИНРО, статистических отчетов НЕАФК и ИКЕС.

Математические расчеты состояния запаса и прогнозирование общего допустимого улова (ОДУ) проводили с помощью стандартных программных средств, принятых в ИКЕС. Оценка запаса окуня-клювача осуществлена по методу одновидового виртуально-популяционного анализа (VPA) с настройкой по методу расширенного анализа выживаемости (XSA) (Shepherd, 1991), реализованного в пакете VPA лоустофтской лаборатории (Darby, Flatman, 1994). В качестве входной информации для настройки метода VPA использованы уловы по возрастам и индексы численности каждой возрастной группы, полученные по результатам ТАС.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В 1982-1995 гг. оценку величины запаса океанического окуня-клювача пелагиали моря Ирмингера и смежных вод ежегодно выполняли российские исследователи с применением двух основных инструментальных методов (Павлов, 1989; Павлов и др., 1989; Shibano et al., 1984; Results of the USSR investigations..., 1989; Pavlov et al., 1989; Shibano, Melnikov, 1994; Shibano et al., 1996). Так, в весенний период выполняли ихтиопланктонные съемки с помощью планктоносборщика «Бонго». По количеству выметанных и распределяющихся в верхнем 50-метровом слое личинок оценивали численность и нерестовую биомассу окуня (табл. 1). В июне-июле по окончании ИПС проводили тралово-акустическую съемку запаса окуня (табл. 2).



**Таблица 1.** Численность и биомасса окуня-клювача в пелагиали моря Ирмингера по результатам российских ИПС в 1982-1995 гг.

**Table 1.** Abundance and biomass of *S. mentella* in the pelagic Irminger Sea from Russian ichthyoplankton surveys in 1982-1995.

Год	Акватория съёмки, тыс. миль <sup>2</sup>			Численность, млн экз.			Биомасса, тыс. т		
	ИЭЗ Исландии	Откр. часть м. Ирмингера	Всего	ИЭЗ Исландии	Откр. часть м. Ирмингера	Всего	ИЭЗ Исландии	Откр. часть м. Ирмингера	Всего
1982	-	88	88	-	662	662	-	421	421
1983	-	148	148	-	1944	1944	-	1198	1198
1984	-	96	96	-	1423	1423	-	957	957
1985	-	100	100	-	1169	1169	-	687	687
1986	42	98	140	9602	1136	10738	1012	680	1692
1987	-	114	114	-	1032	1032	-	646	646
1988	178	99	277	723	1212	1936	396	636	1031
1989	90	100	190	393	998	1391	263	608	870
1990	39	81	120	420	890	1310	281	677	863
1991	-	115	115	-	1390	1390	-	801	801
1992	Съёмка не проводилась								
1993	-	126	126	-	4460	4460	-	3119	3119
1994	Съёмка не проводилась								
1995	-	136	136	-	3640	3640	-	2948	2948

**Таблица 2.** Численность и биомасса окуня-клювача в пелагиали моря Ирмингера и смежных вод по результатам российских и международных ТАС в 1982-2005 гг.

**Table 2.** Abundance and biomass of *S. mentella* in the pelagic Irminger Sea and adjacent waters from Russian and international trawl-acoustic surveys in 1982-2005.

Год	Площадь съёмки, тыс. миль <sup>2</sup>	Акустическая оценка		Траловая оценка			
		<500 м		< 500 м		> 500 м	
		млн. экз.	тыс. т	млн. экз.	тыс. т	млн. экз.	тыс. т
1982	40	790	560	-	-	-	-
1983	50	960	700	-	-	-	-
1984	55	660	526	-	-	-	-
1985	71	1122	700	-	-	-	-
1986	117	1912	1180	-	-	-	-
1987	215	1903	1220	-	-	-	-
1988	163	1510	956	-	-	-	-
1989	148	1610	918	-	-	-	-
1990	73	1495	848	-	-	-	-
1991	105	661	396	-	-	-	-
1992*	190	3404	2165	-	-	-	-
1993	121	4186	2556	-	-	-	-
1994*	190	3496	2190	-	-	-	-
1995	168	4091	2481	-	-	-	-
1996*	253	2594	1576	-	-	-	-
1997	158	2380	1225	-	-	-	-
1999*	296	1165	614	-	-	638	497
2001*	420	1370	716	1955	1075	1446	1057
2003*	405	160	89	175	92	960	678
2005*	400	940	551	-	-	1083	674

\*Международная ТАС.

\*International TAS.

В 1970-1995 гг. исландские исследователи проводили съемки 0-группы окуня в районе склонов Восточной Гренландии и Исландии (Anon., 2004a). С 1985 г. организованы донные съемки окуня на склонах вокруг Исландии (Icelandic groundfish survey..., 1989). С 1982 г. западногерманские ученые осуществляют донные съемки молоди окуня в районах Восточной и Западной Гренландии (Anon., 2004a, 2004b; Ratz, Stransky, 2004) (табл. 3).

Таблица 3. Индексы численности молоди окуня-клевача различной длины в районах Гренландии и Исландии по объединенным данным германских и исландских донных съемок молоди в 1985-2003 гг., тыс. экз.

Table 3. Abundance indices of young *S. mentella* of different length in the areas of Greenland and Iceland from combined data of German and Icelandic bottom surveys of juveniles in 1985-2003,  $\times 10^3$  fish.

Год	Длина, см	
	менее 17	более 17
1985	1020868	212731
1986	298684	164643
1987	310373	112301
1988	140435	273261
1989	75052	306188
1990	125636	52997
1991	293984	974508
1992	173459	66163
1993	6726151	1385691
1994	148864	81316
1995	3207496	2508137
1996	2199961	4511773
1997	909801	6956144
1998	3847630	2901155
1999	334866	588976
2000	143590	748390
2001	55386	895148
2002	127948	1002768
2003	63135	3336410

Рост международного вылова окуня в пелагиали открытой части моря Ирмингера и невозможность проводить исследования силами одной страны привели к координации ученых России, Исландии, Норвегии, Германии, Фарерских островов и других стран в исследовании этого запаса. Следует отметить, что оценка запаса океанического окуня по результатам работы одного судна чрезвычайно затруднена, так как сложно обследовать в короткий срок довольно обширную акваторию распределения рыбы, совершающей активную нагульную миграцию. Это, наряду со значительной изменчивостью площади исследованной акватории, послужило одной из причин значительных расхождений в оценке численности и биомассы окуня в ходе российских съемок в 1982-1997 гг. и в оценках запаса методами ИПС и ТАС. Первые совместные оценки запаса были получены в результате объединения акустических данных, полученных в ходе российско-исландской съемки запаса окуня-клевача в 1992 г. (Report on the

Icelandic..., 1992) и объединения данных совместной исландско-норвежской съемки 1994 г. (Report on the Joint Icelandic/Norwegian..., 1994). Начиная с 1996 г. Россия, Исландия, Германия и Норвегия раз в 2-3 года проводят совместные исследования запаса в ходе международных ТАС, которые охватывают Конвенционные районы НЕАФК (подрайоны ИКЕС Va, XII, XIVb) и НАФО (микрорайоны 1F, 2GHJ) (Report on the Joint German/Icelandic//Russian..., 1996, 1999, 2001, 2003, 2005).

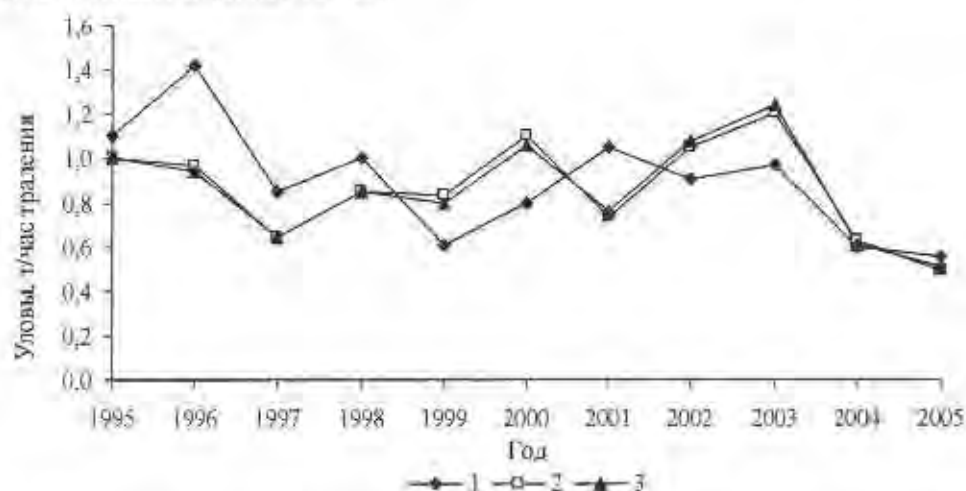
В 1982-1994 гг. акустические измерения производили преимущественно в слое 0-500 м до верхней границы плотного ЗРС по методике, принятой в ИКЕС (Johannesson, Matson, 1983). Использование метода эхо-интегрирования для корректной оценки плотности скоплений, находящихся на глубинах более 500 м и распределенных внутри ЗРС, невозможно из-за сильного ослабления эхо-сигнала от скоплений окуня, чем от самого ЗРС, что не позволяет проводить надежную идентификацию эхо-записей. В ходе летних съемок 1995 и 1997 гг. учеными ПИНРО были выполнены экспериментальные работы по определению плотности скоплений окуня, распределенного внутри ЗРС и под ним, с использованием тралового метода и метода эхо-счета, позволяющих в определенной степени оценить плотность концентрации рыб на больших глубинах (Результаты инструментальных съемок..., 1996; Мамылов, Мельников, 1998; Shibapov et al., 1995). Эти разработки легли в основу принятого в настоящее время в ИКЕС комбинированного тралово-акустического метода оценки запаса окуня-клювача при проведении международных ТАС в море Ирмингера и смежных водах (Anon., 2003b, 2005).

В 1999-2005 гг. для повышения достоверности оценки запаса в ходе международных ТАС были предприняты попытки оценить запас окуня внутри и ниже ЗРС с применением тралового метода. Полученная этим методом величина биомассы находилась в пределах 0,5-1,1 млн. т (табл. 2).

Одним из значимых индикаторов оценки состояния запасов промысловых рыб являются показатели производительности промысла. По данным СЗРГ, с 1995 по 2003 гг. показатели нестандартизованного вылова на усилие были относительно стабильными (Anon., 2005). В 2004-2005 гг. отмечено его снижение как на северо-востоке моря Ирмингера, где промысел ведется на глубинах более 500 м, так и на юго-западе района, где скопления облавливают на глубинах преимущественно менее 500 м. Показатели стандартизованного вылова на усилие также свидетельствуют о стабильности производительности пелагического промысла в период 1995-2003 гг. и его снижении, начиная с 2004 г. (рис. 2).

Математические методы широко используют для оценки и прогнозирования состояния запаса и оптимальных режимов его эксплуатации (Ефимов, 1980; Бабаян, 1982, 1985, 2000; Бабаян и др., 1985; Shepherd, 1991; Darby, Flatman, 1994). Решение принципиальных вопросов популяционной

структуры окуня-клевача Северной Атлантики и обобщение данных по международному промыслу позволили советским ученым во второй половине 80-х годов XX в. обоснованно подойти к оценке запаса окуня в море Ирмингера методом ВПА в модификации Шумахера (Салмов и др., 1986; Галузо, Павлов, 1989; Павлов, 1989; Pavlov, Galuzo, 1989). В настоящее время в ПИНРО прогноз состояния запаса окуня-клевача и величины его возможного изъятия выполняют двумя способами: методом ВПА с использованием настройки расширенного анализа выживания (ХСА) и параллельными расчетами по продукционной модели ASPIC.

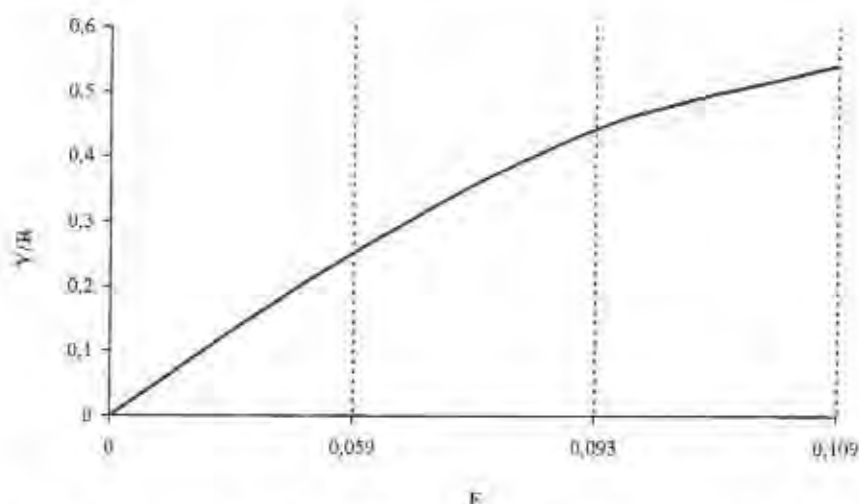


**Рис. 2.** Стандартизованный среднегодовой вылов на усилие международным флотом на промысле океанического окуня-клевача в пелагиали морей Ирмингера и Лабрадор в 1995-2005 гг.: 1 – юго-западный район; 2 – северо-восточный район; 3 – объединенные данные.

**Fig. 2.** Standardized mean annual catch per unit effort by international fleet in the oceanic *S. menjella* fishery in the pelagic Irminger and Labrador Seas in 1995-2005: 1 – south-eastern area; 2 – north-eastern area; 3 – combined data.

Согласно выполненным расчетам, запас окуня-клевача на терминальный 2005 г. оценен на уровне 1,45 млн. т. При международном вылове в 2005 г. 73,7 тыс. т запас окуня-клевача на начало 2006 г. составил 1,53 млн. т. При реализации в 2006 г. назначенного НЕАФК ОДУ промысловый запас на начало 2007 г. составит 1,63 млн. т. Расчеты величины возможного вылова окуня и прогноз состояния запаса в 2007 г. выполнены нами, исходя из состояния запаса в 2005 г. и расчетных параметров эксплуатации по кривой на пополнение (рис. 3) с использованием трех различных уровней смертности: интенсивности промысла на уровне трех последних лет ( $F_{\text{status quo}}=0,109$ ), интенсивности промысла на уровне реализации ОДУ в 2006 г. в объеме 62,4 тыс. т ( $F_{2006}=0,059$ ), интенсивности промысла на уровне реализации назначенного ОДУ в 2001, 2002 гг. в объеме 95 тыс. т ( $F_{2001,2002}=0,093$ ) (табл. 4).





**Рис. 3.** Кривая возможного улова на пополнение океанического окуня-клювача с оценкой на уровнях промысловой смертности  $F_{2006}=0,059$ ,  $F_{2001,2002}=0,093$ ,  $F_{status\ quo}=0,109$ .

**Fig. 3.** Yield per recruit curve at different levels of fishing mortality  $F_{2006}=0,059$ ,  $F_{2001,2002}=0,093$ ,  $F_{status\ quo}=0,109$ .

**Таблица 4.** Прогноз величины запаса и ОДУ окуня-клювача моря Ирмингера на 2006-2007 гг.

**Table 4.** Projection of stock size and TAC of *S. mentella* in the Irminger Sea for 2006-2007.

Запас, тыс. т		Уровень эксплуатации ( $F_{10-20}$ )	ОДУ, тыс. т
промысловый	нерестовый		
2006 г.			
1528,7	1171,0	$F_{2006}=0,059$	62,4
1528,7	1171,0	$F_{2001,2002}=0,093$	95,0
1528,7	1171,0	$F_{status\ quo}=0,109$	111,0
2007 г.			
1624,9	1271,9	$F_{2006}=0,059$	69,6
1588,8	1236,1	$F_{2001,2002}=0,093$	102,6
1571,3	1218,8	$F_{status\ quo}=0,109$	117,6

## ОБСУЖДЕНИЕ

Информация, полученная в ходе инструментальных съемок, показатели производительности промысла и аналитические расчеты позволяют охарактеризовать современное состояние запаса океанического окуня-клювача.

С 1982 по 2005 гг. акустическая оценка запаса этого вида на глубинах до 500 м свидетельствовала о наличии от 0,09 до 2,6 млн. т в зависимости от площади акватории, охваченной съемками. По данным МТАС, начиная с 1994 г., происходило снижение биомассы окуня с 2,2 млн. т до 0,55 млн. т в 2005 г. при одновременном увеличении акватории съемки более чем в 2 раза. Полученная в ходе ТАС 2003 г. акустическая оценка запаса в 0,09 млн. т признана недостоверной ввиду проведения съемки на один месяц ранее традиционных сроков (Алоп., 2004а). В то же время суммарный международный вылов окуня в 1994-2005 гг. составил 1,25 млн. т, из которых большая часть была получена с глубин более

500 м. Снижение биомассы в верхнем 500-метровом слое, наблюдаемое по результатам акустических съемок, трудно объяснить только прессом промысла, учитывая хорошее пополнение запаса урожайными поколениями 1985-1991 гг. (табл. 3) (Аноп., 2004b). Поэтому акустическую оценку нельзя считать достоверно отражающей фактическое состояние запаса окуня. По мнению российских исследователей, уменьшение биомассы в верхнем 500-метровом слое в эти годы произошло вследствие перемещения части рыб на большие глубины, недоступные для традиционной акустической оценки. Одной из причин предполагаемого перемещения послужило усиление адвекции атлантических вод течением Ирмингера, обусловившее повышение температуры верхнего слоя моря в период с 1995 г. по настоящее время (Шибанов и др., 2003; Report on the Joint German/Icelandic//Russian..., 1996, 1999, 2001; Melnikov et al., 2001).

Оценка запаса окуня траловым методом показывает относительную стабильность величины биомассы окуня на глубинах более 500 м в период 1999-2005 гг. Однако короткий временной ряд наблюдений, низкая корреляция между траловыми уловами и акустическими значениями, недостаточность знаний об уловистости тралов на разных глубинах и конструктивные особенности применявшихся тралов требуют дальнейшего совершенствования методики МТАС (Аноп., 2006).

По нашему мнению, уменьшение биомассы окуня в верхнем 500-метровом слое обусловлено именно перемещением части рыб на большие глубины вследствие изменения океанологических условий. Стабильность биомассы на глубинах более 500 м и хорошее пополнение урожайными поколениями 1985-1991 гг. опровергают мнение ряда исследователей о резком снижении биомассы запаса.

В результате исследований не выявлена прямая зависимость между межгодовой динамикой величины запаса океанического окуня и показателями производительности промысла. В 1995 и 2001 гг. биомасса окуня в ходе ТАС была оценена в 2,1-2,5 млн. т, стандартизованный вылов на усилие составлял 0,76-1,0 т на 1 час траления. В 1999 и 2003 гг. при оцененной биомассе в 0,8-1,1 млн. т вылов на усилие был даже несколько выше, составляя 0,8-1,24 т на 1 час траления. По нашему мнению, показатели производительности промысла не могут служить надежным индикатором состояния запаса океанического окуня. Необходимо учитывать, что пелагический промысел проходит в районах циклонических круговоротов и на участках обострения фронтальных зон, где на локальных площадях образуются плотные концентрации окуня (Results of the USSR investigations..., 1989; Pedchenko et al., 1997; Sigurdsson, Reynisson, 1998). Отсутствие условий для концентрирования рыб в годы с высокой численностью и биомассой окуня ведет к рассредоточению особей на обширной акватории, и соответственно, к снижению вылова на усилие. И, наоборот, в годы с невысокой

численностью и биомассой окуня при благоприятных гидрологических условиях возможен рост показателей производительности промысла. Следовательно, показатели производительности промысла не всегда отражают фактическое состояние запаса, а больше определяются факторами, влияющими на образование скоплений океанического окуня. Сходную зависимость можно проследить в течение одного промыслового сезона, когда при одной и той же величине запаса показатели промысла различаются в 2-3 раза. В этом случае в роли факторов, влияющих на образование плотных скоплений окуня-клювача, выступают основные этапы его годового цикла – периоды вымета предличинки, нагула и спаривания (Мельников, 2006).

Согласно полученным нами результатам, интенсивность промысла на уровне 111 тыс. т ( $F_{абсолютная} = 0,109$ ) – среднегодового вылова в 2003-2005 гг. – не ведет к снижению запаса. При эксплуатации запаса на уровне ОДУ 2006 г. в объеме 62,4 тыс. т ( $F_{2006} = 0,059$ ) существует вероятность недоиспользования запаса. По нашему мнению, сохранение интенсивности промысла в 2007 г. на уровне  $F_{2001,2002} = 0,093$  обеспечит стабильность нерестовой и промысловой частей запаса. При сохранении интенсивности промысла на уровне  $F_{2001,2002} = 0,093$  ОДУ в 2007 г. могло бы составить 102,6 тыс. т.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бабаян В.К. Методические рекомендации к оценке параметров рационального промыслового режима. М.: ВНИРО, 1982. 46 с.

Бабаян В.К. Методические рекомендации по применению современных методов общего допустимого улова (ОДУ). М.: ВНИРО, 1985. 56 с.

Бабаян В.К. Предосторожный подход к оценке общего допустимого улова (ОДУ). М.: ВНИРО, 2000. 192 с.

Бабаян В.К., Бородин Р.Г., Ефимов Ю.Н. Теоретические основы регулирования промысла // Теория формирования численности и рационального использования стад промысловых рыб. М.: Наука, 1985. С. 166-174.

Глузо А.Г., Павлов А.И. Оценка запасов окуня-клювача (*Sebastes mentella* Travin) в море Ирмингера на основе концепции о единстве популяционной структуры вида. В сб.: 4-я Всесоюз. науч. конф. по проблемам промыслового прогнозирования (долгосрочные аспекты). Тез. докл. Мурманск: ПИНРО, 1989. С. 53-55.

Ефимов Ю.Н. Методические рекомендации по принципам регулирования промысла и методам оценки параметров рыбных популяций. М.: ВНИРО, 1980. 31 с.

Мамылов В.С., Мельников С.П. Совершенствование методики тралово-акустической съемки запаса окуня-клювача моря Ирмингера по результатам российских исследований в 1997 г. В сб.: 7-я Всерос. конф. по проблемам промыслового прогнозирования. Тез. докл. Мурманск: ПИНРО, 1998. С. 140-141.

Мельников С.П. Океанический окунь-клювач Северной Атлантики: биология и промысел. Мурманск: ПИНРО, 2006. 127 с.

Павлов А.И. Методологические аспекты оценки запаса окуня-клювача (*Sebastes mentella* Travin) в море Ирмингера. В сб.: 4-я Всесоюз. конф. по проблемам промыслового прогнозирования (долгосрочные аспекты). Тез. докл. Мурманск: ПИНРО, 1989. С. 139-141.

Павлов А.И., Мамылов В.С., Носков А.С. Распределение, особенности биологии, состояние запасов окуня-клювача (*Sebastes mentella* Travin) в море Ирмингера. В сб.: Биоресурсы мезо- и батипелагиали открытой части Северной Атлантики. 1989. С. 166-198.

Результаты инструментальных съемок запаса окуня-клювача моря Ирмингера в 1995 г. / Педченко А.П., Мамылов В.С., Мельников С.П., Шибанов В.Н. // Мат. отчет сессии по итогам НИР ПИНРО в 1995 г. 1996. С. 71-86.

Салмов В.З., Паклов А.И., Руднева Г.Б. Результаты применения математических методов для оценки запаса и обоснования рационального режима эксплуатации клюворылого морского окуня (*Sebastes mentella* Travin) в море Ирмингера. В сб.: 3-я Всесоюз. науч. конф. по проблемам промыслового прогнозирования (долгосрочные аспекты). Тез. докл. Мурманск: ПИНРО, 1986. С. 71-72.

Шибанов В.Н., Мельников С.П., Педченко А.П. Формирование промысловых скоплений океанического окуня-клювача (*Sebastes mentella* Travin) в Северной Атлантике и проблемы международного управления этим запасом в НЕАФК и НАФО. В сб.: Тез. докл. отчет сессии ПИНРО и СевПИНРО по итогам научно-исследов. работ в 2001-2002 гг. Мурманск: ПИНРО, 2003. С. 50-52.

Anonymous. Report of the Planning Group on Redfish Stocks // ICES CM 2003/D:02. 19 p.

Anonymous. Report of the North-Western Working Group // ICES CM 2004a/ACFM:19. 435 p.

Anonymous. Report of the Study Group on Stock Identity and Management Units of redfishes (SGSIMUR)//ICES CM 2004b/ACFM, 85 p.

Anonymous. Report of the Study Group on Redfish Stock (SGRS)//ICES CM 2005/D:03. 45 p.

Anonymous. Report of the North-Western Working Group // ICES CM 2006/ACFM:26. 588 p.

Darby C.D., Flaiman S. Virtual Population Analysis. Version 3.1 (WINDOS/DOS) User Guide (Text modified 29/4/98 for Version 3.2 – VPA95). 1994. 85 p.

Icelandic groundfish survey data used to improve precision in stock assessments / Palsson O.K., Jonsson E., Schopka S.A. et al. // J. Northw. Atl. Fish. Sci. 1989. №9. Pp. 53-72.

Johannesson K.A., Matsson B.B. Fisheries Acoustics. A practical manual for acoustics biomass estimation // Fish. Techn. Pap. 1983. №240. P. 249.

Melnikov S.P., Pedchenko A.P., Shibanov V.N. Results from the Russian investigations on pelagic redfish (*Sebastes mentella*, Travin) in the Irminger Sea and in NAFO Division 1F// NAFO SCR Doc. 01/20, 2001. Ser. №4388. 20 p.

Pavlov A.I., Galuzo A.G. Assessment of redfish (*S. mentella*) stock in terms of conception of populational homogeneity of the species in North Atlantic//ICES CM 1989/G:18. 11 p.

Pavlov A.I., Gorelov A.S., Ogamin I.A. Larval distribution, eliminates indices and spawning stock assessment for beaked redfish (*Sebastes mentella* T.) in the Irminger Sea in 1984-88//ICES CM 1989/G:16. 21 p.



*Pedchenko A.P., Shibarov V.N., Melnikov S.P.* Spatial distribution of deepwater redfish, *Sebastes mentella*, in the Irminger Sea: characteristics of biology and habitat conditions // ICES CM 1997/G:03. 15 p.

*Ratz H.-J., Stransky C.* Stock abundance indices and length compositions of demersal redfish and other finfish in NAFO Sub-area 1 and near bottom water temperature derived from the German bottom trawl survey 1982-2003 // NAFO SCR Doc. 04/28. 2004. Ser. №4977. 27 p.

Report on the Icelandic and Russian acoustic surveys on oceanic Redfish in the Irminger Sea and adjacent waters in May/July 1992 / Magnusson J., Magnusson J.V., Halgrimsson L. et al. // ICES CM 1992/G:51. 27 p.

Report on the Joint Icelandic/Norwegian Survey on Oceanic Redfish in the Irminger Sea and Adjacent Waters in June/July 1994 / Magnusson J., Magnusson J.V., Reynisson P., Sigurdsson T. // ICES CM 1994/G:44. 29 p.

Report on the Joint Icelandic/German/Russian Acoustic Survey on Oceanic Redfish in the Irminger Sea and Adjacent Waters in June/July 1996 / Magnusson J., Magnusson J.V., Sigurdsson T. et al. // ICES CM 1996/G:8 Ref.H. 27 p.

Report on the Joint Icelandic/German/Russian Acoustic Survey on Pelagic Redfish in the Irminger Sea and Adjacent Waters in June/July 1999 / Sigurdsson T., Ratz H.-J., Pedchenko A. et al. // ICES CM 1999/ACFM:17. 38 p.

Report on the Joint German/Icelandic/Norwegian/Russian Trawl-Acoustic Survey on Pelagic Redfish in the Irminger Sea and Adjacent Waters in June/July 2001 / Sigurdsson T., Pedchenko A., Stransky C. et al. // NAFO SCR Doc. 01/161. 2001. 32 p.

Report on the Joint German/Icelandic/Russian Trawl-Acoustic Survey on Pelagic Redfish in the Irminger Sea and Adjacent Waters in 2003 / Sigurdsson T., Pedchenko A., Stransky C. et al. // ICES CM 2003/ACFM. 43 p.

Report on the Joint German/Icelandic/Russian Trawl-Acoustic Survey on Pelagic Redfish in the Irminger Sea and Adjacent Waters in 2005 / Bethke E., Dolgov A., Kristinsson K. et al. // ICES CM 2005/D:03. 45 p.

Results of the USSR investigations of *Sebastes mentella* Travin in 1981-1988 (ICES Subareas XII, XIV) / Pavlov A.I., Manylov V.S., Noskov A.S. et al. // ICES CM 1989/G:17. 25 p.

*Shepherd J.G.* Extended Survivors' Analysis: an improved method for analysis of catch-at-age data // Working Paper presented at meeting of Methods Working Group, 20-27 June 1991. 16 p.

*Shibarov V.N., Gorolev A.S., Ogunin I.A.* Some results of researches into the biology of redfish (*Sebastes mentella*) in the Irminger Sea // ICES CM 1984/G:79. 16 p.

*Shibarov V.N., Melnikov S.P.* Status of the commercial stock of redfish (*S. mentella* Travin, oceanic type) in the Irminger Sea in 1993 as evaluated by Russian ichthyoplankton survey // ICES CM 1994/G:33. 19 p.

*Shibarov V.N., Pedchenko A.P., Melnikov S.P.* Peculiarities of formation of oceanic *S. mentella* spawning in the Irminger Sea // ICES CM 1995/G:23. 16 p.

*Shibarov V.N., Melnikov S.P., Pedchenko A.P.* Dynamic of commercial stock of deepwater redfish from the Irminger Sea 1989-1995 by the results of Russian summer trawl-acoustic surveys // ICES C.M. 1996/G:46. 14 p.

*Sigurðsson T., Reynisson P.* Distribution of pelagic redfish (*S. mentella* Travin), at depth below 500 m, in the Irminger Sea and adjacent waters in May 1998 // ICES CM 1998/O:75. 17 p.

## STATE OF THE OCEANIC REDFISH (*S. MENTELLA*) STOCK IN THE PELAGIC IRMINGER SEA AND ADJACENT WATERS

© 2007 г. S.P. Melnikov

*Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography, Murmansk*

The paper shows results from research into the stock state of oceanic *S. mentella* in the Irminger Sea and adjacent waters based on the analysis of data from surveys, catch statistics and analytical estimation. The uncertainty in the current assessment of *S. mentella* stock is caused by methodological difficulties of getting reliable information on their abundance and biomass during international trawl-acoustic surveys as well as poor correlation between the above parameters and catch per unit effort by international fleet. It was found that a decrease in *S. mentella* biomass in the upper 500-m layer was caused by partial redistribution of individuals to greater depths inaccessible to acoustic estimation. Biomass stability at depths more than 500 m in 1999-2005 and good recruitment due to strong yearclasses of 1985-1991 disproves the opinion of some researchers about a sharp reduction in the stock size of oceanic *S. mentella*, which permits us to estimate its current stock size as relatively stable.