

**Популяционно-генетические исследования
окуня-клевача *Sebastes mentella* моря Ирмингера**

С.П. Мельников (ВНИРО); А.Н. Строганов (МГУ);
В.Н. Шибанов (НАФО)

**Population genetic study
of redfish *Sebastes mentella* of the Irminger Sea**

S.P. Melnikov (VNIRO); A.N. Stroganov (MGU);
V.N. Shibonov (NAFO)

Введение

Из четырех видов морских окуней, обитающих в Северной Атлантике, окунь-клевач *Sebastes mentella* является наиболее важным объектом промышленного рыболовства. Интерес к данному объекту определяется высокой численностью его популяций, способностью образовывать плотные скопления, а также стабильным спросом на международном рынке, связанным с высокими потребительскими качествами окуня-клевача.

Активный промысел окуня-клевача в пелагиали моря Ирмингера (подрайоны ИКЕС Va, XII, XIVb) и смежных участках моря Лабрадор (микрорайоны НАФО 1F, 2HJ зоны регулирования НАФО) ведется с 1982 г. (рис. 1). Вылов окуня за весь период промысла превысил 2,68 млн т. из которых на долю СССР/России приходится около 1,05 млн т, или 39,2 % от общего мирового вылова. В первые годы эксплуатации запаса промысел окуня-клевача не регулировался. Уже к середине 80-х гг. ежегодный вылов превысил 100 тыс. т, основная доля которого приходилась на СССР. Дальнейшее вовлечение в промысел все большего количества стран и связанный с этим рост промысловых усилий негативно отразились на состоянии запаса и производительности лова. К 1991 гг. общий вылов уменьшился в 3-4 раза и составил 27,6 тыс. т. После нескольких лет спада вылов окуня снова резко возрос и к середине 90-х годов достиг своего максимума — 180 тыс. т. В последние годы вылов окуня заметно снизился, составляя 34-63 тыс. т.

Отечественный рыболовный флот, которому принадлежит первенство в открытии и изучении пелагических скоплений окуня-клевача, в 80-е гг. прошлого века стабильно доминировал (от 60 до 85 тыс. т) в промысле этого объекта. Последовавшие затем деградационные процессы в экономике СССР (а затем и России) негативно отразились и на уловах окуня, снизившихся до 10 тыс. т. Отмеченное после 1995 г. увеличение уловов флотом России, однако, составило не более 50 % от наивысших показателей 80-х гг.

Для регулирования пелагического промысла окуня-клевача в море Ирмингера Комиссия по рыболовству в Северо-Восточной Атлантике (НЕАФК) ежегодно устанавливает общий допустимый улов (ОДУ). Формула распределения ОДУ окуня на национальные квоты остается практически неизменной с 1996 г. Доля Рос-

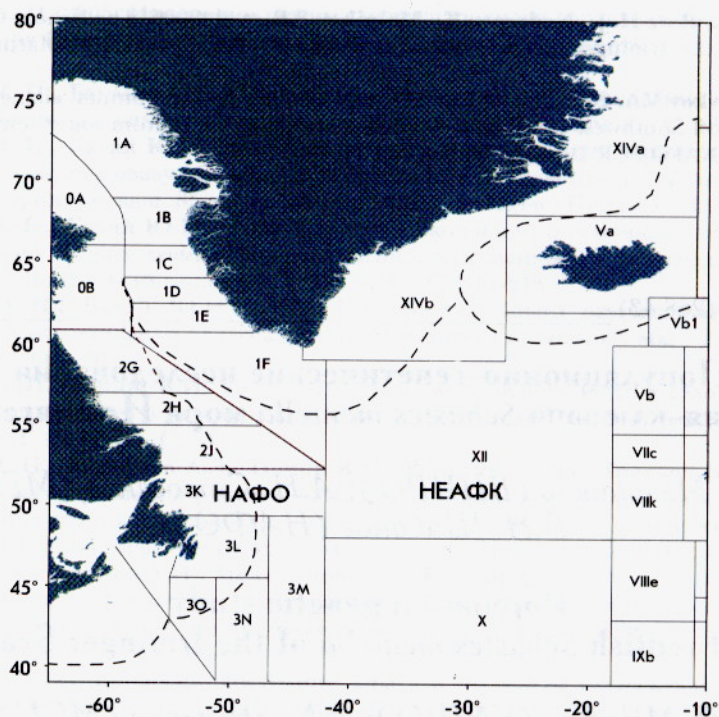


Рис. 1. Схема районирования Конвенционных районов НЕАФК и НАФО

сийской Федерации в ОДУ составляет не менее четверти (25,6 %), что сопоставимо с долями прибрежных государств — Исландии (28,7 %) и Дании (25,6 %).

В начале 2000-х гг. в НЕАФК столкнулись со значительными трудностями при разработке мер регулирования пелагического промысла окуня. Основной причиной этих трудностей является недостаточная изученность структуры запаса и как следствие, неясность в количестве единиц управления этого запаса. До последнего времени в пелагиали моря Ирмингера ИКЕС выделял два типа окуня-клевача: «океанический» тип, обитающий на глубинах до 500 м и «пелагический глубоководный» тип, распределяющийся преимущественно на глубинах более 500 м. В районе континентального склона и шельфа Исландии, Восточной Гренландии и Фарерских островов распределяется третий, «глубоководный» тип окуня-клевача.

При определении мер регулирования промысла в море Ирмингера НЕАФК исходит из существования одной единицы управления запаса в пелагиали, включающей в себя «океанический» и «пелагический глубоководный» типы окуня-клевача. Придонные скопления окуня в районе склонов Исландии, Восточной Гренландии и Фарерских островов — так называемый «глубоководный» тип — рассматриваются как отдельная, глубоководная единица управления запаса.

Отсутствие четкого определения понятия «тип» в отношении данного вида позволяет при принятии управленческих решений трактовать его как «компонент запаса», так и «запас». С середины 90-х гг. исландские исследователи утверждают, что «пелагический глубоководный» тип представляет собой отдельный (от «океанического» типа) запас [Magnusson et al., 1995]. Основываясь на собственной и не признанной учеными других стран методике разделения рыб в уловах, они утверждают, что на глубинах до 600 м доля окуня «океанического» типа составляет 85–100 %, а на глубинах более 600 м — 0–20 % [Sigurdsson, 2004]. По их мнению, два типа/запаса пелагического окуня могут быть разделены с использованием пяти основных критериев различия: 1) размерный состав, 2) длина при 50 и 100%-ом созревании рыб, 3) заражение паразитами, 4) интенсивность красной окраски тела, 5) толщина шейного отдела. Несколько позже различия по морфологическим характеристикам у двух типов окуня в пелагиали были подтверждены по некоторым генетическим параметрам [Johansen et al., 1997]. При

этом, говоря о сходстве «пелагического глубоководного» типа с «глубоководным», в т.ч., исландские исследователи утверждают, что часть скоплений окуня в пелагиали моря Ирмингера на глубинах более 500 м формируется за счет рыбы со склонов Исландии.

В 2009 г., основываясь только на данных генетических исследований, ИКЕС подготовил рекомендации о существовании в районе моря Ирмингера 3-х «биологических запасов» окуня-клевача: 2 запаса в пелагиали на глубинах до и более 500 м и 1 запас на склоне Исландии (рис. 2).

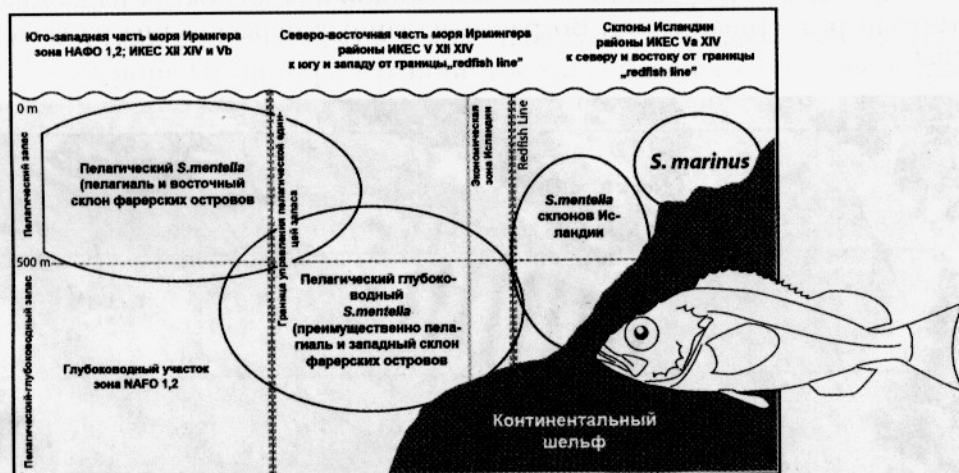


Рис. 2. Схема рекомендованных ИКЕС биологических запасов и единиц управления окуня-клевача в море Ирмингера и смежных водах

В вопросах структуры и управления пелагическим запасом окуня-клевача российские ученые исходят из концепции единства пелагического запаса окуня в пелагиали Конвенционных районов НЕАФК и НАФО по всему диапазону глубин распределения скоплений, что подтверждается результатами проведенных исследований с использованием биологических, генетических и паразитологических данных [Мельников, 2005, 2006а, 2006б, 2007а, 2007б, 2007в, 2008; Melnikov et al., 2001, 2007; Melnikov, Bakay, 2002; Новиков и др., 2003; Melnikov, 2007а, 2007б; Мельников, Бакай, 2006, 2007, 2009а, 2009б; Строганов и др., 2008; Мельников, Попов, 2009].

Необходимо отметить, что изменение действующего режима управления пелагическим запасом окуня, основанного на едином ОДУ, чрезвычайно выгодно прибрежным государствам, и в первую очередь – Исландии, чего она добивается уже многие годы. Выделение 2-х единиц управления в пелагиали незамедлительно повлечет за собой пересмотр ключей распределения ОДУ для каждого из запасов. При этом прибрежными государствами уже готовится научный базис для увеличения своей доли на северо-востоке моря Ирмингера на глубинах более 500 м, на который в настоящее время приходится более 90 % международного вылова.

Российскими исследователями в 2001–2003 гг. были проведены комплексные исследования популяционно-генетической структуры окуня-клевача моря Ирмингера, позволившие (несмотря на прекращение их финансирования позже 2004 г.) в соответствии с полученными результатами противостоять вплоть до 2009 г., инициируемому Исландией, искусственному разделению пелагической группировки окуня-клевача моря Ирмингера. В данной работе рассматриваются методики и результаты выполненных российскими специалистами исследований популяционно-генетической структуры окуня-клевача пелагиали моря Ирмингера и смежных вод.

Материал и методика

Ихтиологический материал по окуню-клевачу собран в соответствии с методиками, принятыми в ПИНРО [Инструкции и методические рекомендации, 2004]

в ходе научно-исследовательских и научно-промысловых рейсов в июне–июле 1995–2003 гг. Сбор материалов осуществлен в открытой части моря Ирмингера в районе подводного хребта Рейкьянес на участке между 28–37° з.д. и от 57°30' с.ш. до границ 200-мильных зон Исландии и Гренландии из уловов разноглубинным тралом с глубины 0–500 м и 500–1000 м (рис. 3). В ходе изучения пространственного распределения скоплений *S. mentella* проанализированы его размерно-возрастной состав, соотношение полов, половозрелых и неполовозрелых особей, а также питание окуня-клевача в слое 0–1000 м. Материал для определения возраста (чешуя) получен из расчета по 50 экз. самцов и самок окуня на каждый 1-сантиметровый размерный класс. Возрастные данные пересчитаны на весь размерный ряд.

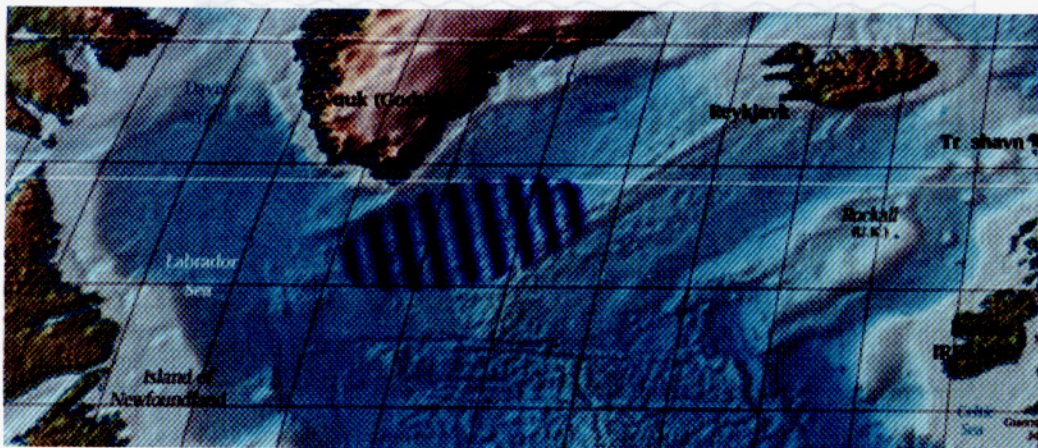


Рис. 3. Районы сбора материала по окуню-клевачу

Сборы проб окуня-клевача для генетических исследований проводились сотрудниками ПИНРО на борту научно-исследовательских и научно-промысловых судов на акватории моря Ирмингера в период с 1999 по 2002 гг. Всего анализировали 118 выборок (более 2700 особей) окуня-клевача. Пробы отбирали из уловов разноглубинным тралом с глубин от 100 до 1000 м, ряд выборок были взяты на отдельных горизонтах с диапазоном по вертикали от 100 до 200 м. Генетические исследования проводились в кооперации с кафедрой ихтиологии МГУ имени М.В. Ломоносова. Пробы белых мышц и печени окуня-клевача из районов моря Ирмингера исследовали методом электрофореза в крахмальном геле. Изучались унифицированные ферментные системы, применяемые для проведения популяционно-генетических исследований окуня-клевача как в России, так и за рубежом [Дущенко, 1986; Johansen et al., 1996, 1997]: НАДФ-зависимая малатдегидрогеназа (малик-энзим) (MEP-1*) (EC: 1.1.1.40), НАД-зависимая малатдегидрогеназа (MDH*) (EC: 1.1.1.37), глюкозо-6-фосфатизомераза (PGI*) (EC: 5.3.1.9), изоцитратдегидрогеназа (IDH* или IDHP*) (E:1.1.1.42C), лактатдегидрогеназа (LDG*), фосфоглюкомутаза из мышц (PGM-1*) (EC 5.4.2.2), супероксиддисмутаза (SOD*), флуоресцентная эстераза (ESTD*), фосфоглюкомутаза из печени (PGM-2*) (EC 5.4.2.2).

Наиболее высокий уровень полиморфизма был характерен для локусов MEP-1* и PGM-2*. Локусы с низким уровнем полиморфизма, такие, как MDH*, PGI* и др. также анализировались в качестве полиморфных, так как уровень полиморфизма в отдельных выборках превышал 1 % [Животовский, 1991]. Лактатдегидрогеназа, супероксиддисмутаза и флуоресцентная эстераза были мономорфными. Также мономорфными оказались в съемках только 2000 г. изоцитратдегидрогеназа и фосфоглюкомутаза, что было связано, скорее всего, с малым объемом выборок (по 10 образцов в выборках 2000 г.).

Распределение частот аллелей полиморфных локусов практически во всех выборках удовлетворяло распределению Харди-Вайнберга. Для межпопуляционного сравнения в отдельных неравновесных распределениях условно принимали частоты аллелей в таких локусах как истинные, что в подобных исследованиях до-

пускается [Павлов и др., 2001]. Анализ генного разнообразия без учета поправки на размер выборки проводили с помощью программного пакета GENESTAT-PC. Генетическая идентичность и генетические дистанции были рассчитаны по исследованным ферментным локусам по методу Нея [Nei, 1972], предусматривающему использование соответствующих генетических моделей [Вейр, 1995]. Анализ на гомогенность при объединении выборок проводился в программном пакете METROP.

Результаты и обсуждение

В соответствии с полученными в ходе наших исследований результатами на северо-востоке моря Ирмингера в районе хребта Рейкьянес отчетливо выражено дифференцирование размерно-возрастных групп окуня по вертикали (рис. 4, 5). В верхнем 500-метровом слое скопления формируются за счет окуня в возрасте 6–18 лет. С увеличением глубины средняя длина и возраст рыб возрастают. На горизонтах глубже 500 м скопления представлены особями в возрасте 6–25 лет, из которых около трети находятся в возрасте старше 18 лет.

Такой характер распределения по вертикали обусловлен, в т.ч., избирательностью питания окуня различных размерных групп и вертикальной зональностью распределения кормовых организмов мезопелагического комплекса. В верхнем 500-метровом слое наиболее активно ракообразными откармливалась мелкая неполовозрелая рыба длиной 26–30 см. С увеличением линейных размеров рыбы доля *Sopropoda*, *Hyperiidia* и *Euphausiacea* в рационе окуня снижалась в 2–4 раза, одновременно увеличивалось потребление креветки, кальмаров, рыбных объектов (табл. 1). Сходные изменения в структуре питания прослеживались у окуня на глубинах более 500 м, где основу питания крупной рыбы длиной 41–50 см составляют рыбные объекты, креветки, кальмары. По мере роста окуня происходит переход на питание более крупными и подвижными кормовыми объектами. Крупный окунь более приспособлен к питанию мезопелагическими рыбами, головоногими моллюсками, обитающими на глубине, что энергетически наиболее эффективно для роста рыбы.

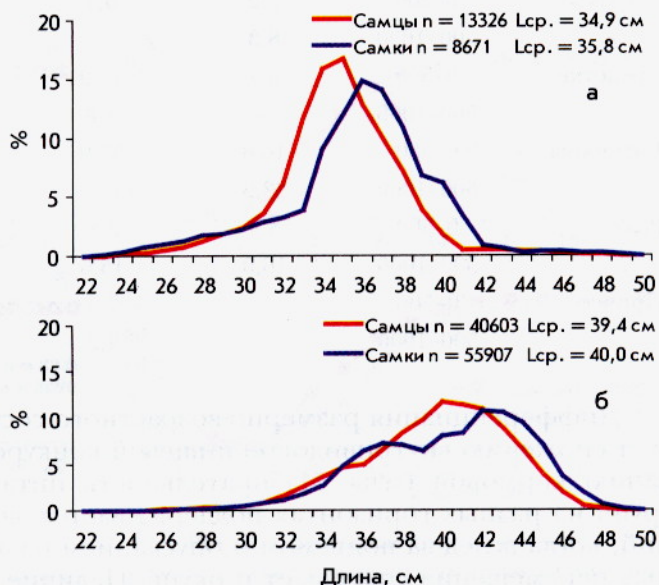


Рис. 4. Размерный состав самцов и самок окуня-клювача в слоях 0–500 м (а), 500–1000 м (б) в пелагиали моря Ирмингера в 1995–2003 гг.

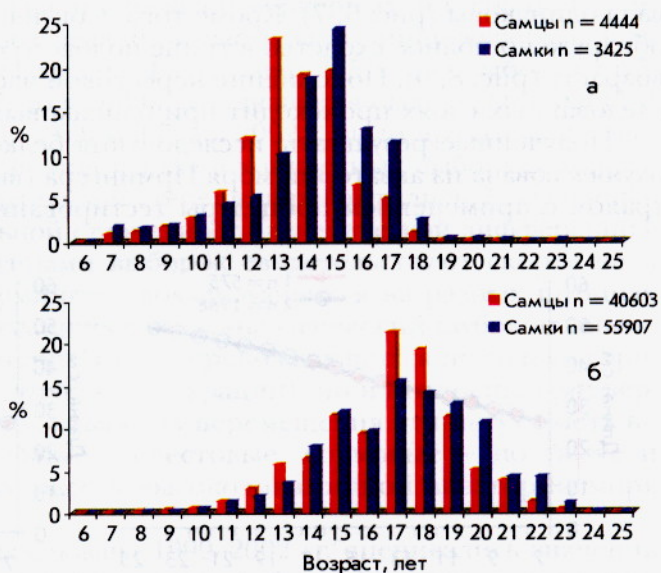


Рис. 5. Возрастной состав самцов и самок окуня-клювача в слоях 0–500 м (а), 500–1000 м (б) в пелагиали моря Ирмингера в 1995–2003 гг.

Таблица 1. Частота встречаемости основных компонентов питания окуня по размерным группам в море Ирмингера в 1995–2003 гг., %

Компоненты питания	Горизонт, м	Размерные группы, см				
		26–30	31–35	36–40	41–45	46–50
Копеподы	0–500	40,4	17,1	13,6	43,4	–
	500–1000	16,7	20,0	9,0	1,7	–
Эвфаузииды	0–500	34,8	12,4	8,2	33,8	–
	500–1000	25,0	24,4	6,0	3,4	–
Гиперииды	0–500	62,9	64,1	38,6	35,9	–
	500–1000	25/0	35,6	38,8	39,0	50,0
Сагитты	0–500	2,2	0,4	1,6	14,5	–
	500–1000	8,3	–	1,5	–	–
Креветки	0–500	6,7	17,9	26,1	4,8	–
	500–1000	–	8,9	35,8	47,4	58,3
Кальмары	0–500	16,8	32,9	34,2	26,9	–
	500–1000	33,3	48,9	34,3	18,6	–
Рыба	0–500	3,3	3,8	10,6	7,8	–
	500–1000	16,0	15,6	25,5	35,6	31,0
Прочее	0–500	–	7,3	7,8	7,0	–
	500–1000	–	2,2	4,5	3,8	2,0

Дифференциация размерно-возрастного состава окуня по глубинам способствует снижению внутривидовой пищевой конкуренции и более полному использованию кормовой базы. Избирательность питания рыб различных размерных групп на разных горизонтах поддерживается за счет суточных кормовых миграций, когда вслед за подъемом и опусканием планктонных организмов вертикальные перемещения совершает и окунь. Наличие вертикальных миграций препятствует разобщенности существования рыб на разных глубинах и способствует интеграции всех размерно-возрастных групп океанического окуня.

В ходе исследований установлено, что в слоях 0–500, 500–1000 м темпы линейного роста и роста массы, абсолютные и относительные приросты окуня-клювача одинаковы (рис. 6, 7). Кроме того, у окуня, обитающего на разных глубинах, обнаружено полное сходство в темпе полового созревания как по длине, так и по возрасту (рис. 8, 9). Пополнение нерестовой части запаса в пелагиали в обоих исследованных слоях происходит при одинаковых длине и возрасте рыб.

Полученные результаты исследования белкового полиморфизма в выборках окуня-клювача из акватории моря Ирмингера (выборки из уловов разноглубинным тралом с применением процедуры тестирования на гомогенность были объеди-

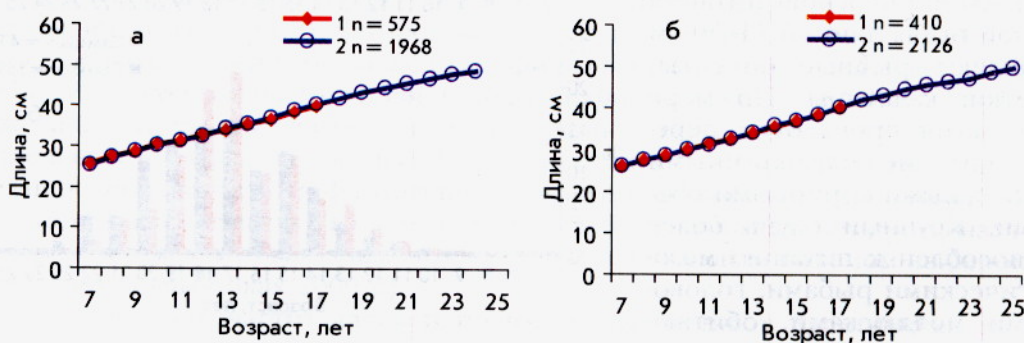


Рис. 6. Линейный рост самцов (а) и самок (б) окуня-клювача в слоях 0–500 м (1), 500–1000 м (2) в пелагиали моря Ирмингера в 1993–2003 гг.

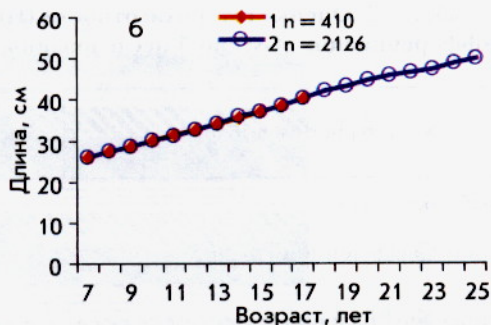
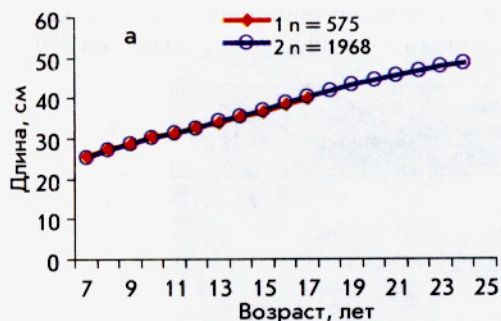


Рис. 7. Рост массы самцов (а) и самок (б) окуня-клювача в слоях 0–500 м (1), 500–1000 м (2) в пелагиали моря Ирмингера в 1993–2003 гг.

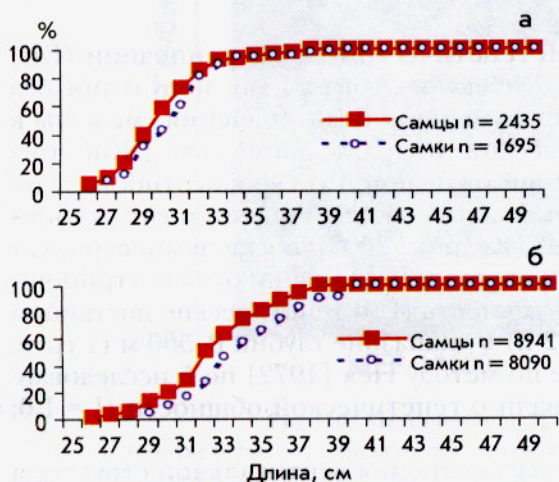


Рис. 8. Созревание самцов и самок окуня-клювача по размерным группам в слоях 0–500 м (а) и 500–1000 м (б) в пелагиали моря Ирмингера в 1995–2005 гг.

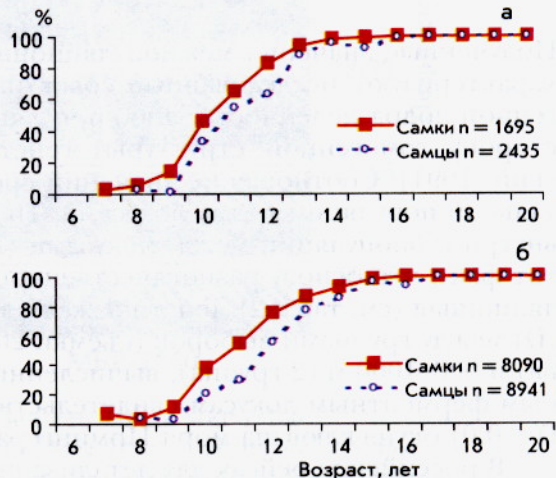


Рис. 9. Созревание самцов и самок окуня-клювача по возрастным группам в слоях 0–500 м (а) и 500–1000 м (б) в пелагиали моря Ирмингера в 1995–2005 гг.

нены в две группы: 1 группа в диапазоне глубин 0–500 м и 2 группа – 500–1000 м) свидетельствуют о флюктуациях значений аллелей маркерных локусов по годам. Так, если в 1999 г. значение средневзвешенной частоты доминирующего аллеля МЕР-1*100 для выборок до 500 м (1 группа) было равно 0,5, а для выборок глубже 500 м (2 группа) было равно 0,7; то в 2000 г. эти значения были – 0,6 и 0,8 (1 и 2 группа, соответственно); в 2001 г. – 0,6 и 0,7; а в 2002 г. были практически одинаковы – 0,6 и 0,6. Более того, значения частот в конкретных выборках колебались в широких пределах и в значительной степени перекрывались. Полученные нами данные по анализу темпоральной стабильности генетической дифференциации между исследовавшимися группами выборок свидетельствуют скорее не о присутствии в пелагиали моря Ирмингера локализуемых на разных глубинах группировках (так называемые «океанический» и «пелагический глубоководный» окунь-клювач), а о динамических процессах, сопровождающихся не только горизонтальными (например, онтогенетические миграции), но и интенсивными вертикальными перемещениями окуня-клювача. И перемещения эти могут иметь не только целевое назначение: нагульные, нерестовые, кормовые – но также и быть функцией движения водных масс в высокодинамичной акватории моря Ирмингера.

В совокупности выборок окуня-клювача 1999–2002 гг. оценивались значения гетерозиготности и межпопуляционной генетической дифференциации, генетические сходство и дистанции (табл. 2). Сравнения проводились во всей совокупности выборок, между отдельными рейсами и между тралениями на глубинах менее и более 500 м по всем полиморфным локусам и по каждому в отдельности.

Таблица 2. Оценка гетерозиготности (H_t ; H_s) и межпопуляционной генетической дифференциации (G_{st}) по 5 исследованным локусам у окуня-клювача (выборки 2000 г.)

Характеристика выборок	Число локальностей (выборок)	Число локусов	H_t	H_s	G_{st}
Все выборки	20	5	0,0880	0,0825	0,0629
Выборки с выделением групп					
1 группа пелагические траления, море Ирмингера (глубина 500–1000 м)	12	5	0,0768	0,0754	0,0185
2 группа пелагические траления, море Ирмингера (глубина 0–500 м)	8	5	0,0965	0,0930	0,0361

Полученные значения межпопуляционной генетической дифференциации (G_{st}) характеризуют исследованные совокупности окуня-клювача, как популяции без генной подразделенности, либо популяции с умеренной (но значения смещены в сторону гомогенной структуры) генетической подразделенностью [Животовский, 1991]. Соотношение значений средней ожидаемой гетерозиготности в тотальной популяции между локусами (H_t) и средней ожидаемой гетерозиготности внутри субпопуляции между локусами (H_s) [Хедрик, 2003] также демонстрирует тот факт, что основу разнокачественности составляет изменчивость внутрипопуляционная (см. табл. 2). Генетическая идентичность (I) и генетические дистанции (D) между группами выборок (съемки 2002 г.) в диапазоне глубин 0–500 м (1 группа) и 500–1000 м (2 группа), вычисленные по методу Нея [1972] по 5 исследованным ферментным локусам свидетельствовали о генетической общности ($I = 1,0$; $D = 0,0$) окуня-клювача моря Ирмингера.

В российских рейсах для детализации рассмотрения вертикальной структуры окуня-клювача в море Ирмингера проводились плановые уникальные исследования. В отличие от исландской стороны были проведены траловые съемки по горизонтам, что дало возможность оценить особенности распределения окуня-клювача не только в грациях 0–500 м и 500–1000 м, но и по отдельным горизонтам с шагом 100–200 м. Выявлено довольно равномерное нарастание степени встречаемости аллеля МЕР-1*100 с увеличением глубины траления: своеобразная «клиновидная» изменчивость (рис. 10). При этом российской стороной была поставлена задача адекватной интерпретации полученных результатов, для чего была использована обширная база биологических данных, полученных на том же материале. Такой анализ показал, что с увеличением глубины траления увеличивается и возраст рыб (средние значения в выборках), при этом так же плавно растет и частота аллеля МЕР-1*100. Это позволило сделать вывод о том, что отмеченный в ряде работ иностранных исследователей [Johansen et al, 1996; 1997] феномен изменения частоты «доминирующего» аллеля МЕР-1*100 у окуня-клювача открытых районов моря Ирмингера, на основе проанализированного нами материала объясняется не дифференциацией отдельных группировок, а постепенным (с увеличением возраста) внутри единой популяции переходом особей окуня-клювача на большие глубины и лучшей выживаемостью особей-носителей «доминирующего» аллеля, что автоматически приводило к возрастанию частоты аллеля МЕР-1*100.

Таким образом, данные комплексных (биологических, морфологических, паразитологических, генетических) исследований структуры пелагических скоплений окуня-клювача в Северной Атлантике [Мельников, 2005; Мельников, Бакай, 2006, 2007; Строганов и др., 2008] по всей глубине их распределения свидетельствуют об отсутствии устойчивых репродуктивно обособленных группировок. Так называемые «океанический» и «пелагический глубоководный» типы являются различными размерно-возрастными группировками окуня-клювача. Пространственная и вертикальная изменчивость отдельных биологических и генетичес-

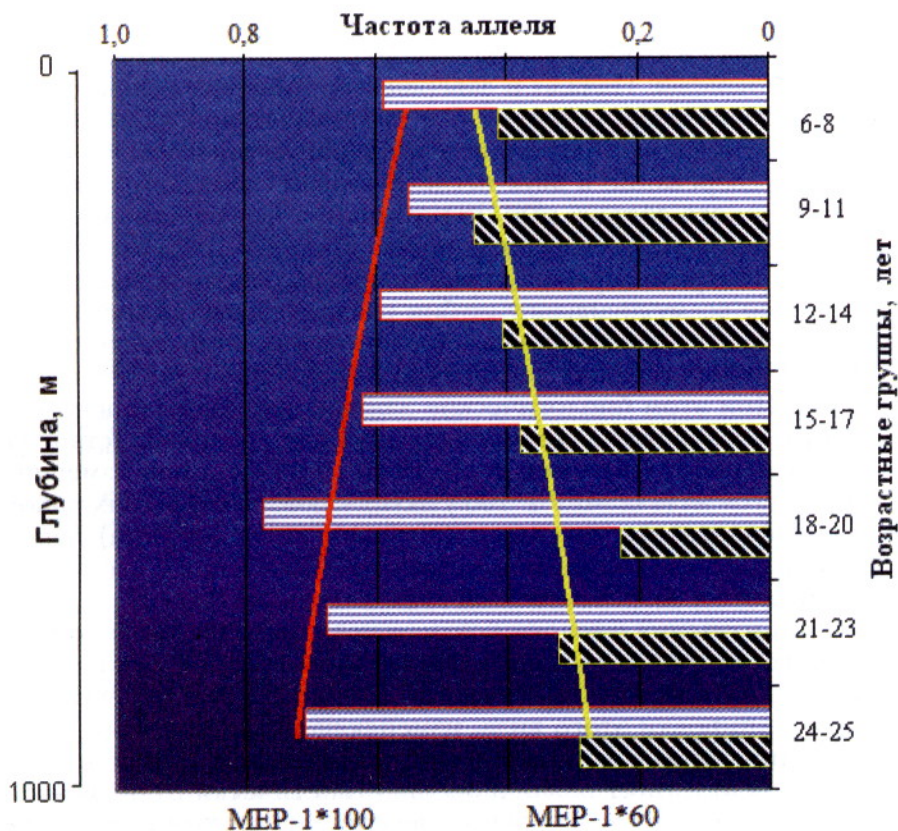


Рис. 10. Увеличение встречаемости аллеля МЕР-1*100 (соответственно, снижение частоты аллеля МЕР-1*60) с увеличением возраста окуня-клевача моря Ирмингера и переходом к жизни на больших глубинах

ких параметров в пелагических скоплениях окуня-клевача обусловлена особенностями биологии и экологии вида на исследованном ареале.

Проанализированный объемный материал окуня-клевача свидетельствует не о подразделенности окуня-клевача в пелагиали моря Ирмингера, а о репродуктивно единой группировке окуня-клевача, изменяющейся во времени и находящейся в состоянии динамического равновесия, когда внутрипопуляционная миграция генов препятствует возникновению обособленных и генетически отличающихся группировок окуня-клевача в пелагиали моря Ирмингера.

Заключение

В пелагиали моря Ирмингера в районе хребта Рейкьянес выражена дифференциация размерно-возрастных групп окуня по вертикали. В верхнем 500-метровом слое скопления формируются за счет окуня в возрасте 6–18 лет. С увеличением глубины средняя длина и возраст рыб возрастают. На горизонтах глубже 500 м скопления представлены особями в возрасте 6–25 лет, из которых около трети находятся в возрасте старше 18 лет. Такой характер распределения по вертикали обусловлен различиями в спектре питания окуня различных размерных групп и вертикальной зональностью распределения кормовых организмов мезопелагического комплекса. Дифференциация размерно-возрастного состава окуня по глубинам способствует снижению внутривидовой пищевой конкуренции и более полному использованию кормовой базы. Избирательность питания рыб различных размерных групп на разных горизонтах поддерживается за счет суточных кормовых миграций, когда вслед за подъемом и опусканием планктонных организмов вертикальные перемещения совершает и окунь. Наличие вертикальных миграций препятствует разобщенности существования рыб на разных глубинах и способствует интеграции всех размерно-возрастных групп окуня.

В ходе биологических исследований установлено, что в слоях 0–500, 500–1000 м темпы линейного роста и роста массы, абсолютные и относительные приросты окуня-клювача одинаковы. Начало и завершение процесса полового созревания окуня-клювача в слоях 0–500 и 500–1000 м происходят при одинаковых размерах и возрасте рыб. Отмечаемые различия в размерах окуня-клювача, при которых происходит 50 % созревание в двух исследованных слоях, обусловлены дифференциацией размерного состава рыб по глубинам, а не существованием двух изолированных группировок. Достоверная оценка процесса созревания окуня-клювача в пелагиали моря Ирмингера возможна только на основе объединения данных по зрелости рыб по всему диапазону глубин распределения скоплений.

В ходе генетического анализа показано, что нарастание степени встречаемости аллеля МЕР-1*100 происходит достаточно равномерно с увеличением глубины взятия выборок. При этом биологические данные показали тенденцию увеличения возраста рыб в выборках с увеличением глубины траления. Установлено, что отмечаемый в ряде работ [Johansen et al., 1996; 1997] феномен изменения частоты «доминирующего» аллеля МЕР-1*100 у окуня-клювача открытых районов моря Ирмингера, объясняется постепенным (с увеличением возраста) переходом на большие глубины и лучшей выживаемостью особей-носителей «доминирующего» аллеля, что приводит к возрастанию частоты аллеля МЕР-1*100.

На основании изучения биологии окуня-клювача сделан вывод об отсутствии изолированных группировок рыб по всей глубине их распределения в пелагиали Северо-Восточной Атлантики. Генетические данные свидетельствуют о существовании единой группировки этого вида, изменяющейся во времени и находящейся в состоянии динамического равновесия, при котором внутривидовая миграция генов препятствует возникновению генетически отличающихся групп окуня-клювача. Так называемые «океанический» и «пелагический глубоководный» типы являются различными размерно-возрастными группировками окуня-клювача. Вертикальная изменчивость отдельных биологических и генетических параметров окуня-клювача в пелагиали моря Ирмингера обусловлена особенностями его биологии и экологии на различных этапах онтогенеза.

Результаты проведенных российскими специалистами исследований популяционной структуры окуня-клювача являются основой позиции делегаций Российской Федерации в международных научных и рыболовных организациях при рассмотрении вопросов регулирования его пелагического промысла в море Ирмингера. На протяжении последних 10 лет России удается успешно противостоять усилиям прибрежных государств, в первую очередь Исландии, направленным на вытеснение отечественного флота из этого района Северной Атлантики.

Необходимо отметить, что работы российских ученых по структуре пелагического запаса окуня-клювача явились базисными при принятии ИКЕС в 2004 г. решения о сохранении текущего режима пелагического промысла окуня. Однако последовавшее затем сокращение и полное прекращение финансирования, в первую очередь, генетических исследований, привело к ослаблению аргументации позиции РФ в вопросах управления пелагическим запасом окуня. Это наглядно проявилось в Рекомендациях ИКЕС 2009 г., в основу которых были положены данные генетических исследований прибрежных государств. Выполненный нами анализ последствий введения нового режима пелагического промысла окуня-клювача на основе 2-х единиц управления свидетельствует, что уже в ближайшей перспективе это приведет к значительному снижению вылова судами РФ при существенном ухудшении условий реализации национальных квот для каждого из предлагаемых ИКЕС запасов в море Ирмингера [Мельников, 2009]. По экспертной оценке, российская квота может сократиться не менее чем в 2,5 раза с существенным снижением вылова окуня-клювача с больших глубин, т.е. с потерей качественной (а соответственно и стоимостной) составляющей национального вылова.

Возможно ли изменение (скорее исправление) сложившейся ситуации. Ответ несомненно положительный, но для этого требуется организация сбора, обработки, анализа морфо-биологического и генетического (в том числе, на основе современных методов исследования полиморфизма ДНК) материала, интерпретация

полученных данных. Привлечение к популяционно-генетическим исследованиям окуня-клевача моря Ирмингера уже накопившего опыт в организации и проведении этих работ исследовательского коллектива будет способствовать интенсификации процесса создания доказательной базы для отстаивания российских интересов в международных рыболовных организациях.

Литература

- Вейр Б.** 1995. Анализ генетических данных. М.: Мир.— 400 с.
- Дущенко В.В.** 1986. Полиморфизм НАДФ-зависимой малатдегидрогеназы у *Sebastes mentella* Travin (Scorpaenidae) из моря Ирмингера // Вопросы ихтиологии. Т. 26. Вып. 3.— С. 522–524.
- Животовский Л.А.** 1991. Популяционная биометрия. М.: Наука.— 271с.
- Инструкции** и методические рекомендации по сбору и обработке биологической информации в морях Европейского Севера и Северной Атлантики. 2004. 2-е изд., испр. и доп.— М.: Изд-во ВНИРО. 300 с.
- Мельников С.П.** 2005. Биологические основы регулирования промысла окуня-клевача (*Sebastes mentella* Travin) в пелагиали Северной Атлантики. Автореф. дис. ... канд. биол. наук.— М.: ПИНРО.— 25 с.
- Мельников С.П.** 2006а. Океанический окунь-клевач Северной Атлантики: биология и промысел.— Мурманск: Изд-во ПИНРО.— 127 с.
- Мельников С.П.** 2006б. Популяционный статус пелагических скоплений окуня-клевача Северной Атлантики // Рыбное хозяйство. № 1.— С. 45–47.
- Мельников С.П.** 2007а. Состояние запаса океанического окуня-клевача в пелагиали моря Ирмингера и смежных вод // Вопр. рыболовства. Т. 8. № 1(29).— С. 67–80.
- Мельников С.П.** 2007б. Роль российских исследований в формировании принципов международного регулирования промысла океанического окуня-клевача в Северной Атлантике // Вопросы рыболовства. Т. 8. № 2(30).— С. 252–263.
- Мельников С.П.** 2007в. Перспективы российского промысла океанического окуня-клевача в Северной Атлантике: мнение рыбохозяйственной науки // Рыбное хозяйство. № 3.— С. 81–83.
- Мельников С.П.** 2008. Изменение режима международного управления запасом окуня-клевача в пелагиали моря Ирмингера и смежных вод: аргументы «за» и «против» // Рыбное хозяйство. № 5.— С. 34–36.
- Мельников С.П., Бакай Ю.И.** 2006. Биолого-экологическое обоснование мер регулирования промысла окуня-клевача в районе Исландии // Рыбное хозяйство. № 1.— С. 48–50.
- Мельников С.П., Бакай Ю.И.** 2007. Биологическое обоснование стратегии управления запасом океанического окуня-клевача Северной Атлантики // Мат-лы отчет. сессии Поляр. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии, посвящ. 85-летию ин-та.— Мурманск: Изд-во ПИНРО.— С. 82–97.
- Мельников С.П., Бакай Ю.И.** 2009а. Структура скоплений и основные популяционные параметры окуня-клевача *Sebastes mentella* (Scorpaeniformes: Scorpaenidae) в пелагиали моря Ирмингера и смежных вод // Вопросы ихтиологии. Т. 49. № 2.— С. 200–213.
- Мельников С.П., Бакай Ю.И.** 2009б. Пополнение запаса окуня-клевача *Sebastes mentella* (Scorpaeniformes: Scorpaenidae) в пелагиали моря Ирмингера и смежных вод // Вопросы ихтиологии. Т. 49. № 5.— С. 669–680.
- Мельников С.П., Попов В.И.** 2009. Распределение и особенности биологии окуня-клевача *Sebastes mentella* (Scorpaenidae) в период спаривания в пелагиали Северной Атлантики // Вопросы ихтиологии. Т. 49. № 3.— С. 341–353.
- Новиков Г.Г., Строганов А.Н., Мельников С.П., Шибанов В.Н.** 2003. Особенности распределения группировок окуня-клевача в пелагиали моря Ирмингера и на юго-западном склоне Исландии // Труды Беломорской биостанции биологического факультета МГУ. Т.9.— М.: Товарищество научных изданий КМК.— С. 140–144.
- Павлов Д.С., Савваитова К.А., Кузищин К.В., Груздева М.А.** и др. 2001. Тихоокеанские благородные лососи и форели Азии.— М.: Научный мир.— 200 с.
- Строганов А.Н., Новиков Г.Г., Мельников С.П.** 2008. Исследования биолого-генетических характеристик окуня-клевача *Sebastes mentella* в пелагиали моря Ирмингера // Рыбное хозяйство. №1.— С. 70–74.
- Хедрик Ф.** 2003. Генетика популяций.— М.: Техносфера.— 592 с.
- Johansen T., Danielsdottir A.K., Kristinsson K., Petersen P.H., Nevdal G.** 1996. Studies on the relationship between deep-sea and oceanic *Sebastes mentella* in the Irminger Sea by the use of haemoglobin and allozyme analyses // ICES C.M. / G.— P. 1–27
- Johansen T., Danielsdottir A.K., Meland K., Nevdal G.** 1997. Studies on the relationship between deep-sea and oceanic *Sebastes mentella* in the Irminger Sea by the use of haemoglobin, allozyme analyses and RAPD // ICES C.M. 1997 / HH: P. 1–13.
- Magnusson J., Magnusson J.V., Sigurdsson T.** 1995. On the distribution and biology of the oceanic redfish in March // ICES C.M. 1995 / G:40.— 14 p.
- Melnikov S.P.** 2007а. Formation of functional structure of *S. mentella* habitat in the early ontogeny under the effect of macro-circulation system of the North Atlantic // International Symposium Ecosystem Dynamics in the Norwegian Sea and Barents Sea, Tromso, 2007. No. 84.— P. 57.
- Melnikov S.P.** 2007б. The use of information on parameters of the life cycle in the management of *Sebastes mentella* fisheries in the Irminger Sea // ICES C.M. / L:03.— 19 p.

Melnikov S.P., Pedchenko A.P., Shibarov V.N. 2001. Results from the Russian investigations on pelagic redfish (*Sebastes mentella*, Travin) in Irminger Sea and NAFO Division 1F // NAFO SCR Doc. 02/20. Ser. № 4388.— 20 p.

Melnikov S.P., Bakay Yu.I. 2002. Spatial structure of pelagic concentrations of *Sebastes mentella* of the Irminger Sea and adjacent waters // NAFO SCR Doc. 02/15. Ser. № 4616.— 22 p.

Melnikov S., Shibarov V., Stroganov A., Novikov G. 2007. Results of biological and genetic studies of *Sebastes mentella* in the open areas of the North East Atlantic // ICES CM/L:02.— 25 p.

Nei M. 1972. Genetic distance between populations // Amer. Naturalist. V. 106.— P. 283–292.

Sigurdsson T. 2004. Information on the Icelandic fishery of pelagic redfish (*S. mentella* Travin): information based on log-book data and sampling from the commercial fishery // NWWG ICES. Copenhagen. W.D. № 8.— 30 p.