

УДК 597-152.6:597.553.1 (261.2)

О СОВРЕМЕННОМ ИЗМЕНЕНИИ ЧИСЛЕННОСТИ
СЕВЕРОМОРСКИХ СЕЛЬДЕЙ

Л.В. Широков
АтлантНИРО

История традиционных промыслов сельди во всех районах Мирового океана показывает, что существуют значительные межгодовые и долгопериодные колебания запасов этого важного промыслового вида. Причем, долгопериодные флуктуации более значительны и приводят к более серьезным последствиям в рыболовстве.

Сельдяной промысел в Северном море и прилегающих районах в этом отношении не составляет исключения. В середине 30-х годов полностью прекратился лов плимутской сельди [14], в 50-х годах наступила глубокая депрессия запасов сельди Даунс [10].

С середины 60-х годов начинают снижаться уловы самых многочисленных сельдей - Доггер и Бучан - в центральных и северных районах Северного моря и в Скагерраке. Несмотря на то, что общий вылов сельди всеми странами к этому времени достиг рекордной величины, главным образом за счет развития норвежского кошелькового промысла, в эти же годы стала проявляться депрессия запасов сельди, выразившаяся в снижении ее вылова в центральной части моря, снижении уловов на усилии, уменьшении количества косяков зимующей и нерестящейся сельди.

К настоящему времени выдвинуто несколько гипотез относительно причин депрессии запасов североморских сельдей.

Одни авторы [8] склонны придавать основное значение естественным факторам. Другие [10], напротив, считают, что причина депрессии заключена в чрезмерной эксплуатации запасов промыслом. Некоторые исследователи [4] полагают, что депрессия запасов сельди вызывается и теми, и другими факторами.

Однако проблема остается до конца не решенной, поскольку нет достаточно убедительных доказательств в пользу той или иной гипотезы. Поэтому каждая из гипотез требует новых прямых или косвенных обоснований.

Попытаемся обсудить некоторые явления, сопровождающие современные изменения численности североморских сельдей и отражающие, на наш взгляд, природу этих изменений.

Депрессия запасов североморских сельдей в 1930 - 1960 гг. проходила на фоне значительного потепления климата. Многолетний ход среднегодовой температуры воды на плавмаяке "Семь камней", расположенном в западной части Ла-Манша, показан на рис. I.

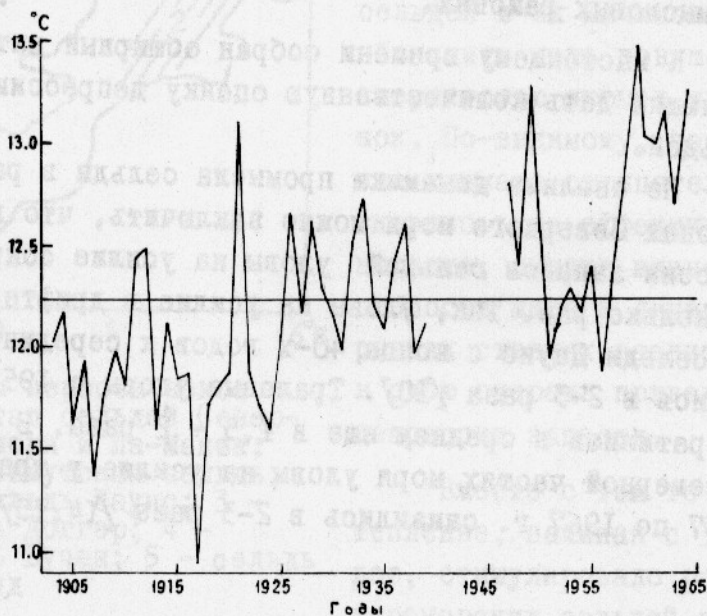


Рис. I. Многолетний ход температуры воды на плавмаяке "Семь камней" [9]

Как видно из рис.1, в середине 30-х годов температура воды превысила среднемноголетние значения и с тех пор продолжает сохранять положительные аномалии, за исключением отдельных периодов похолодания. Однако температуры воды в период ее понижения в 1950-1956 гг. оказались на уровне температур теплых лет в начале столетия.

Положительные аномалии температуры сохраняются и в самые последние годы, т.е. в умеренных широтах "теплая" фаза климата продолжается [2, 3].

Вместе с потеплением усиливалась депрессия запасов североморских сельдей, причем этот кризис, начавшись у южных границ ареала (плимутская сельдь), распространялся на север, вглубь ареала, захватив в 50-х годах районы обитания сельди Даунс и в 60-х годах - сельди Доггер и Бучан (рис.2).

Депрессия запасов североморских сельдей имеет много общего с депрессией сахалино-хоккайдской сельди [3]. В первую очередь снизились уловы в районе о-ва Хоккайдо (1922-1924 гг.), а затем (к 1938 г.) и во всех других промысловых районах.

К настоящему времени собран обширный материал, позволяющий дать количественную оценку депрессии запасов сельдей.

Из анализа динамики промысла сельди в различных районах Северного моря можно заключить, что в период депрессии запасов сельдей уловы на усилие сократились в несколько раз. Так, уловы на усилие в дрейферном промысле сельди Даунс с конца 40-х годов к середине 50-х уменьшились в 2-3 раза [10]. Траловые уловы с 1955 по 1965 гг. сократились в среднем еще в 1,5 - 2 раза. В центральной и северной частях моря уловы на усилие у траулеров с 1957 по 1967 г. снизились в 2-3 раза [14, 15].

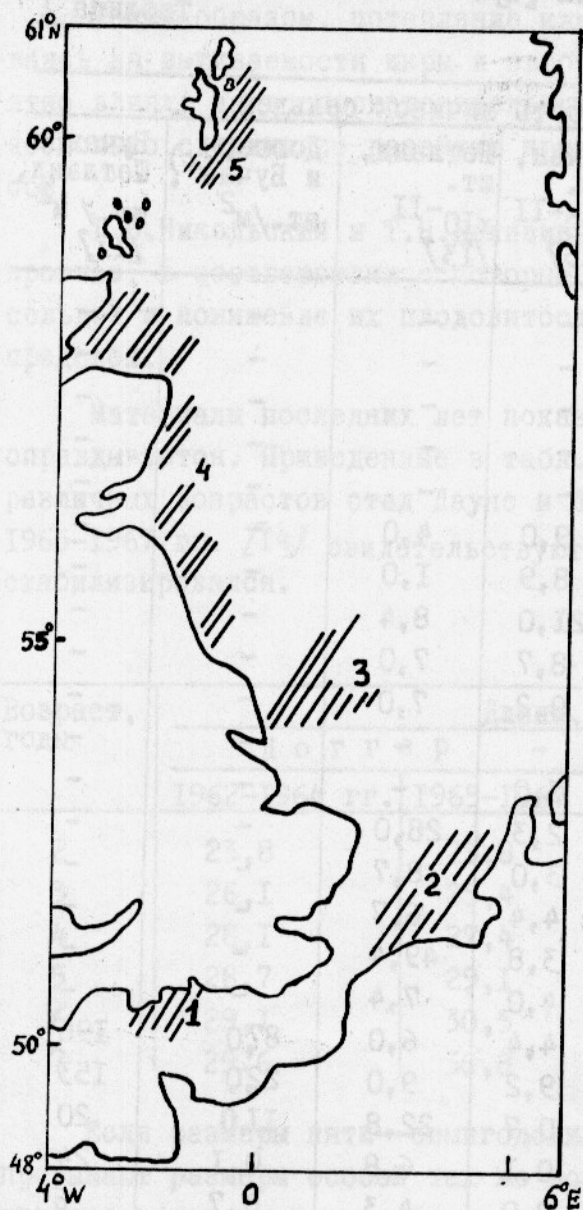


Рис.2. Районы нереста некоторых стад сельдей Северного моря и Ла-Манша: 1 - Плимутская сельдь; 2 - сельдь Даунс; 3 - сельдь Доггер; 4 - сельдь Бучан; 5 - сельдь Шетланд

Оценка запаса и пополнения сельдей Даунс другими исследователями [7, 12] соответствует приведенным выше данным. По-видимому, все эти данные правильно отражают масштабы депрессии.

Уменьшение численности личинок (табл. I) идет в несколько раз быстрее, чем сокращение запасов сельдей. Так, за тот же период численность личинок сельди Даунс сократилась почти в 100 раз, численность сельди Доггер - примерно в 10 раз.

Такое несоответствие темпов уменьшения запаса сельдей и их личинок можно объяснить лишь повышенной смертностью икры и предличинок. По-видимому, потепление климата отрицательно сказалось на эффективности нереста, снизив жизнеспособность икры и личинок на ранних стадиях развития, что в свою очередь привело к депрессии запасов.

Вместе с тем то же потепление, начиная с 30-х годов, стимулировало рост североморских сельдей настоль-

ко, что в 50-х годах пополнение нерестовой популяции стало происходить на третьем году жизни сельдей, а не на четвертом, как было раньше. Кроме того, за этот период существенно уве-

Год	Численность личинок сельдей					
	Даунс, тыс. шт./ день $\times 10^{-9}$ [7]	Доггер, шт. $\times 10^{-11}$ [15]	Бучан, шт. $\times 10^{-11}$ [13]	Шетланд, шт. $\times 10^{-11}$ [13]	Доггер и Бучан ^{х)} , шт./м ²	Бучан и Шетланд, шт./м ² [11]
1946	38,0	-	-	-	-	-
1947	45,0	-	-	-	-	-
1948	36,0	-	-	-	-	-
1949	28,0	-	-	-	-	-
1950	20,0	-	-	-	-	-
1951	18,0	-	9,0	4,0	-	-
1952	15,0	-	8,9	1,0	-	-
1953	12,0	-	21,0	8,4	-	-
1954	9,2	-	8,7	7,0	-	-
1955	6,0	-	0,2	7,0	-	-
1956	4,7	-	-	-	-	-
1957	1,3	2,3	3,0	-	-	-
1958	6,0	4,4	2,3	28,0	-	-
1959	0,5	1,0	3,0	8,7	-	-
1960	2,0	1,4	4,4	6,7	-	-
1961	3,3	0,6	3,8	49,4	-	-
1962	2,5	1,5	4,0	7,4	-	-
1963	8,0	-	4,4	6,0	87,0	196
1964	0,5	0,5	9,2	9,0	22,0	153
1965	0,4	2,5 ^{xx)}	0,7	22,8	11,0	20
1966	0,0	0,2	0,1	6,8	0,1	24
1967	3,1	0,2	0,0	4,3	0,7	6
1968	-	-	-	-	1,2	2

х) - Данные Атлантики.

xx) - Данные нерепрезентативны.

Таким образом, потепление климата, отрицательно сказываясь на выживаемости икры и свободных эмбрионов, благоприятно влияло на воспроизводительную способность сельдей, что несколько сдерживало развитие кризисного состояния ее запасов.

Г.В.Никольский и Т.Н.Белянина [1] дали экологический прогноз, в соответствии с которым увеличение темпа роста сельдей и повышение их плодовитости ограничены определенным пределом.

Материалы последних лет показывают, что этот прогноз оправдывается. Приведенные в табл.2 средние размеры сельдей различных возрастов стад Даунс и Доггер за 1962-1964 гг. и 1965-1967 гг. [14] свидетельствуют о том, что темп их роста стабилизировался.

Таблица 2

Возраст, годы	Длина, см			
	Д о г г е р		Д а у н с	
	1962-1964 гг.	1965-1967 гг.	1962-1964 гг.	1965-1967 гг.
2	23,8	23,8	22,8	23,2
3	26,1	25,4	25,4	24,8
4	28,1	27,4	27,0	27,1
5	28,7	29,1	28,5	28,8
6	29,1	30,5	28,4	30,1
7	29,6	30,8	28,7	30,2

Если размеры пяти-семигодовиков в 1965-1967 гг. еще превышают размеры особей тех же возрастов прошлых поколений, отражая остаточный процесс увеличения темпа роста, то размеры двух-четырёхгодовиков в те же годы по сравнению с 1962-1964 гг. уменьшаются.

Сопоставление данных АтлантНИРО по индивидуальной плодовитости сельди Бучан за 1968 г. с данными за 1967 г. [5] показывает, что и эта характеристика перестала претерпевать изменения.

При изучении последних изменений численности североморских сельдей важно установить, существует ли зависимость между величиной родительского стада и численностью потомства.

В ряде зарубежных исследований [7, 9, 15] установлена прямая связь между индексами уровня запаса взрослых сельдей Даунс и численностью личинок или рекрутов, тесная связь - между относительным нерестовым потенциалом и численностью личинок ($r = 0,90$).

По данным Постумы [12], коэффициент корреляции между величиной продукции икры и численностью пополнения для сельди Даунс (по материалам за 1946-1961 гг.) равен 0,45. Результаты исследований Бёрда и Холфорда [7], представленные на рис.3, показывают зависимость между численностью личинок и рекрутов (А) и величиной нерестового запаса и численностью рекрутов (Б).

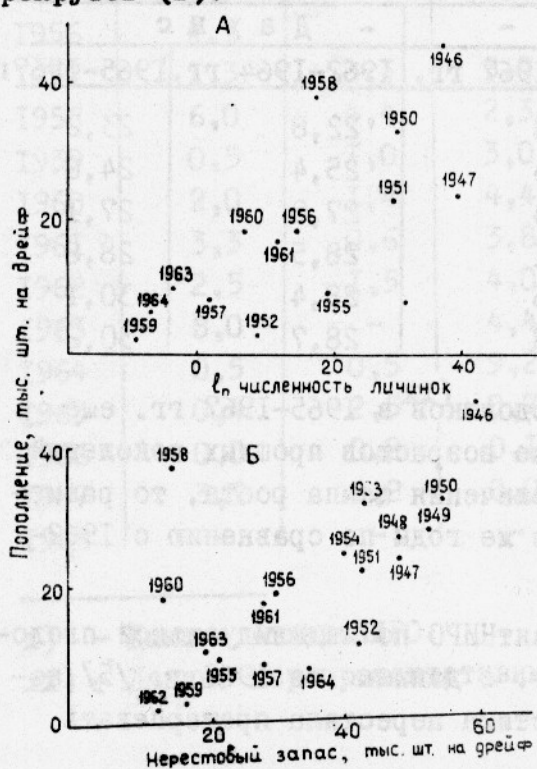


Рис.3. Зависимость между численностью личинок и рекрутов (А) и величиной нерестового запаса и численностью рекрутов (Б) сельди Даунс [7].

В то же время из работы Постумы [12] следует, что для сельди стада Доггер подобной зависимости не существует. Коэффициент корреляции между индексами продукции икры и пополнением за 1947-1962 гг. оказался равным 0,18.

Противоречивость приведенных результатов для двух близких групп североморских сельдей мы объясняем тем, что они основывались на данных, характеризующих разные состояния численности сельдей Даунс и Доггер.

В то время как запас сельди Даунс снижался, чис-

ленность сельдей Доггер оставалась стабильной.

Таким образом, наличие или отсутствие связи "родители-потомки" для сельдей Доггер и Даунс, видимо, не является специфическим свойством популяции, а отражает степень стабильности их запасов.

Можно предположить, что депрессия запасов сельдей Доггер и Бучан, наметившаяся в 60-х годах, будет сопровождаться возникновением этой зависимости.

Во всяком случае Зийлстра [15] показал, что для сельди Доггер (по данным за 1957-1967 гг.) коэффициент корреляции между нерестовым потенциалом и численностью личинок уже составил 0,58.

После обработки информации за текущие годы, вероятно, можно будет установить также высокую степень корреляции между численностью родительского стада и рекрутов этой сельди.

Анализ приведенных выше материалов позволяет сделать заключение о важности климатических изменений в развитии происходящих сейчас кризисных явлений в запасах североморских сельдей.

Симптомами наступления депрессии запасов могут служить значительное уменьшение количества личинок сельдей и возникновение зависимости между величиной запаса и численностью личинок.

В период стабильного запаса эта связь отсутствует, и межгодовые флюктуации численности рекрутов не могут вывести запас на новый уровень. Этот процесс может быть вызван лишь изменениями в среде, действующими положительно или отрицательно на уровень численности сельдей в течение довольно длительного времени.

В условиях потепления климата депрессия запасов сельдей происходит, видимо, в результате повышенной смертности икры или предличинок. С другой стороны, этот процесс сопровождается определенным улучшением условий развития мальков и всех последующих возрастных популяций сельдей.

При существующей депрессии и продолжающейся теплой фазе климата смягчение кризиса и сохранение величины общего вылова сельдей, по-видимому, может быть достигнуто отчасти прекращением вылова молоди сельди и промысла на нерестилищах.

Л и т е р а т у р а

1. Никольский Г.В., Белянина Т.Н. Об особенностях динамики стада некоторых форм атлантической сельди. - "Журн. общей биол.", т.20, 1959, №3, с.161-173.
2. Полозова Л.Г., Рубинштейн Е.С. Современное изменение климата. - Изв. АН СССР, сер.геогр., 1963, № 5, с.3-27.
3. Рубинштейн Е.С., Полозова Л.Г. Современное изменение климата. - Л., Гидрометиздат, 1966,
4. Световидов А.Н. О некоторых факторах, обуславливающих численность сельдевых. - Тр.Всес.конф.по вопр.рыбн.хоз-ва. М., изд-во АН СССР, 1953, с.99-109.
5. Федоров С.С. Биология и промысел морской сельди. - М., Пищепромиздат, 1966, 140 с.
6. Baxter, J.G. Fecundities of winter-spring and summer-autumn herring spawners. J.Cons., V.25, 1959, pp.1-73.
7. Burd, A.C. Growth and recruitment in the herring of the Southern North Sea. Fishery Invest.Ser., vol.2, 1962, No.5, pp.1-42.
8. Burd, A.C., B.Holford. Decline in the abundance of Downs herring larvae. ICES, No.11, 1968, pp.1-2.
9. Cushing, D.H., A.C.Burd, & Craig. East Anglian fishery - recent trends. World Fishing, Aug., vol.8, 1959, No.8, pp.67-69.
10. Hill, H.W. A note on long-term temperature trends at English light vessels. ICES C:20, 1968.
11. Hodgson, W.C. The herring and its fishery. London, Routledge Keyan Paul., 1957, 197 pp.
12. Hyronimus, E. Abundance and distribution of herring larvae in the North-Western North Sea, 1962-1967 ICES, No. 37, 1958, pp.1-2.

13. Postuma, K.H. The effect of temperature in the spawning and nursery areas on recruitment of autumn-spawning herring in the North Sea. ICES, No.16, 1968, pp.1-2.
14. Saville, A. The distribution and abundance of herring larvae in the Northern North Sea - changes in recent years. ICES, No.7, 1968.
15. Zijlstra, J.J., K.H. Postuma. The herring fisheries of the Netherlands. Ann.Bio., vol.14-24, 1957-1967.
16. Zijlstra, J.J. Note on spawning potential, larvae abundance and recruitment in Doggerbank herring. ICES, No.39, 1968, pp.4-5.

TO THE PRESENT FLUCTUATIONS IN THE ABUNDANCE
OF HERRING FROM THE NORTH SEA

L.V. Shirokov

S U M M A R Y

In the period of thirties-sixties the stocks of herring from the North-East Atlantic were most drastically depressed. The depression was undoubtedly aggravated by excessive exploitation of the stocks. However the role of natural factors is also important, particularly certain warming in the climate which seems to influence favourably the growth rate and fecundity of herring, but to affect adversely the survival of eggs and free embryos.