

УДК [639.22.053:504.1](261.24)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОМЫСЛОВОЙ ИХТИОФАУНЫ ЮЖНОЙ ЧАСТИ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ КАК СЛЕДСТВИЕ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

А.В. Гущин¹, В.Е. Федоров²

¹ Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Poseidon-47@rambler.ru

² Институт Балтийского моря

Рассматривается современное состояние промысловой ихтиофауны южной части Балтийского моря, исторически сложившейся от первоначальных условий нерегулируемого промышленного рыболовства в XIX веке до попыток создать с помощью мер регулирования рыболовства стабильную высокопроизводительную систему использования биологических водных ресурсов. Указывается, что перед рыболовством как отраслью экономики Калининградской области стоит большое число проблем, включая экологические, которые воздействуют на ихтиофауну и уменьшают рыбохозяйственную ценность акватории.

Ключевые слова: Балтийское море, Калининградская область, промысловая ихтиофауна, рыболовство, рыбохозяйственная ценность водоема.

MODERN STATE OF INDUSTRIAL ICHTHYOFAUNA OF THE SOUTHERN PART OF THE BALTIC SEA AS THE RESULT OF ANTHROPOGENIC INFLUENCE

A.V. Gushchin¹, V.E. Fedorov²

¹ P.P. Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences

² Institute of the Baltic Sea

Modern state of industrial ichthyofauna of the southern part of the Baltic Sea is considered from historical initial conditions of unregulated fishery in XIX century till the attempts to create stable and highly productive system of the usage of biological water resources with the help of the measures for fishery regulation. Fishery as the branch of economics of Kaliningrad region is confronted with many problems including ecological ones that influence ichthyofauna and decrease fishery value of water area.

Keywords: Baltic Sea, Kaliningrad region, Fishery ichthyofauna, Fishery, Fishery value of water body.

Введение

Развитие промысла в заливах Балтийского моря исторически проходило от кустарного прибрежного лова до современной промышленно-технологической добычи и обработки рыбы. Возросшее давление антропогенного воздействия сказалось на составе и соотношении видов современной промысловой ихтиофауны. Формирование морской промысловой ихтиофауны произошло фактически в течение последних полутора сотен лет. Первоначальные изменения в составе ихтиофауны произошли из-за бесконтрольного развития промысла в конце XIX — начале XX веков, что связано с появлением траловых методов лова и использованием паровых траулеров. Оскудение рыбного промысла и последующие экономические проблемы потребовали принятия ряда управленческих решений

по регулированию промысла. Меры по регулированию промысла были реализованы в Национальных правилах рыболовства и в заключенных международных договорах стран региона Балтийского моря по регулированию промысла. Современное состояние ихтиофауны, ее состав есть следствие применения управленческих решений по регулированию рыболовства приморскими странами и воздействия ряда глобальных факторов флюктуаций условий среды, включающих климатические изменения и эвтрофикацию вод.

Промысловая ихтиофауна и рыболовство в южной части Балтийского моря

В Балтийском море обитает около 100 видов рыб [8, 15]. Важнейшее промысловое значение имеют треска *Gadus morhua*, балтийская сельдь (салака) *Clupea harengus membras*, шпрот (балтийская килька) *Sprattus sprattus*, кумжа *Salmo trutta*, лосось (семга) *Salmo salar*, речная камбала *Platichthys flesus*, камбала тюрбо *Scophthalmus maximus*. Кроме морских видов, встречаются пресноводные и солоноватоводные виды: сиг *Coregonus lavaretus*, окунь *Perca fluviatilis*, щука *Esox lucius*, судак *Stizostedion lucioperca*, лещ *Abramis brama*, рыбец *Vimba vimba*. Отмечаются эпизодические заходы океанических видов — саргана *Belone belone*, скумбрии *Scomber scombrus*. В начале 1990-х годов в водах Балтийского моря появился понто-каспийский вселенец — бычок-кругляк *Neogobius melanostomus*.

Балтийское море является полузамкнутой морской системой с поступлением соленой воды из Северного моря через Датские проливы и пресных вод из бассейнов рек и за счет осадков. Распределение рыбы в Балтийском море тесно связано с соленостью вод. По мере уменьшения солености от Западной Балтики до Ботнического залива видовой состав ихтиоцены изменяется от преобладания морских видов на западе до типично пресноводных видов на севере и востоке. Морские рыбы, например треска, более приспособлены к понижению солености, чем пресноводные к ее повышению, поэтому пресноводные виды встречаются в прибрежных опресненных районах и в северной части Балтийского моря, в то время как морские виды доминируют в западной части Балтики и в центральной части моря.

Экосистема Балтийского моря характеризуется бедностью видового состава в функциональных экологических группах. Так, группа хищных видов представлена всего одним массовым видом — треской. Треска как ихтиофаг занимает положение конечного хищника в трофической цепи открытой Балтики. Современное воспроизводство трески происходит на ограниченных участках моря в глубоководных впадинах при условии достаточных солености и количества кислорода в период подтока североморских вод. Ухудшение условий воспроизводства в период стагнации в сочетании с чрезмерным промыслом в конце 80-х — начале 90-х годов привело к устойчивой депрессии запаса трески в Балтийском море и вследствие этого ослаблению пресса хищничества в отношении рыб-планктофагов, в основном шпрота.

Благодаря усилению эвтрофированности моря и ослаблению пресса хищничества в середине 90-х годов произошла вспышка численности шпрота. Его биомасса достигла рекордного за всю историю наблюдений уровня. Сельдевые рыбы — основные потребители зоопланктона и икры трески в районах ее нереста — стали доминировать в экосистеме [12]. Вспышка численности шпрота

на фоне ухудшения состояния кормовой базы для сельдевых рыб привела к обострению межвидовой и внутривидовой пищевой конкуренции, что отразилось в снижении индивидуальной массы сельди [9]. В результате биомасса запаса сельди в Центральной Балтике снизилась по сравнению с 80-ми годами, несмотря на достаточно высокую численность.

По тем же причинам отмечается периодическое снижение биомассы шпрота, несмотря на наличие многочисленных поколений. Складывается ситуация, когда изменения запасов трески и сельди фактически находятся в противофазе с изменениями запасов шпрота. Эти тенденции подтверждаются итоговыми данными по уловам для всех стран Балтийского региона [9, 11].

Акватория Российской Федерации в юго-восточной части Балтики входит в 26-й подрайон Балтийского моря и включает экономическую зону и территориальные воды РФ (Калининградская область). Промысловыми видами являются морские виды рыб: треска, шпрот, балтийская сельдь, речная камбала и камбала тюрбо. Общая доля этих видов в уловах в 26-м подрайоне Балтийского моря составляет более 96 % (табл. 1). Другими важными в коммерческом отношении, но малочисленными видами являются атлантический лосось, кумжа, судак. В прибрежной части моря ловятся лещ, окунь. На распределение рыб Балтийского моря, в том числе по сезонам, оказывает влияние состояние конкретных гидрологических условий года. Результативность нереста трески, шпрота, камбалы тюрбо связана с затоками соленых вод Северного моря, положением вертикальных градиентов галоклина и концентрацией растворенного кислорода [1]. Общий ежегодный вылов рыбы в 26-м подрайоне составляет от 30 до 38 тыс. т за период 2000—2014 гг.

Треска нерестится в июне — августе на акватории глубоководных впадин, а после нереста совершает миграцию в прибрежные воды, где нагуливается. Осенью треска вместе с объектами питания смещается на большие глубины, где продолжает питаться. Наиболее интенсивно треска питается после нереста в октябре — декабре. С целью сохранения запасов трески в период нереста с 15 июня до 15 августа промысел трески запрещен.

Запасы трески в период с 1989 по 2009 г. находились в депрессии и были ниже средних многолетних значений [6].

Балтийская сельдь в 26-м подрайоне имеет две формы: одна нерестится весной, другая — осенью. Сельдь, которая нерестится весной, в свою очередь,

Вылов рыбы (тонны) в экономической

Виды рыб	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Треска	2569	3727	3480	4983	5210	4957	5373	3788	3706,5
Шпрот	15013	14085	21368	21187	30414	27703	30156	31494,9	27984,9
Сельдь	12900	9865	4415	3632	4538	9260	10886	8031,3	9088,7
Камбала	271	664	990	1187	964	1265	1388	1314,3	1402,5
Тюрбо									
Лосось	40,9	34,8	30,6	33,7	21,7	23,2	32,9	32	19,9
Судак									
Всего	30793,9	28375,8	30283,6	31022,7	41147,7	43208,2	47835,9	44660,5	42202,5

подразделяется на две группы: сельдь, нерестящаяся в прибрежной зоне моря на глубине 8—10 м в феврале — апреле, и сельдь-салака, заходящая на нерест в Вислинский залив и нерестящаяся в марте — мае. После нереста сельдь обеих групп рассредоточивается в море и начинает нагул. Осенью, с охлаждением воды, сельдь отходит в глубоководные районы. Здесь сельдь зимует. Весной сельдь образует плотные скопления и смещается в прибрежную зону и к местам нереста. Сельдь, нерестящаяся осенью, малочисленна, и ее значение в экосистеме минимально.

Запасы сельди снижаются с 1974 г. по вышеуказанным причинам. С 1990 г. они были ниже средних многолетних, но начиная с 2003 г. наблюдается стабилизация состояния запаса, несмотря на флюктуацию уловов. Шпрот размножается в районе глубоководных впадин весной и в начале лета. После нереста шпрот концентрируется в слое 10—15 м в районе глубоководных впадин [4, 5] и интенсивно питается до поздней осени. Зимует шпрот на больших глубинах. Численность и запас шпрота характеризуются выраженной динамикой и находятся в противофазе с запасом сельди.

Распространение трески, шпрота и сельди в разные периоды года связано с процессами воспроизводства и может значительно различаться.

Объекты ихтиофауны, внесенные в Красную книгу РФ

В ихтиофауну российской зоны (26-й подрайон) Балтийского моря и его заливов входят два вида рыб, внесенные в Красную книгу РФ: атлантический осётр *Acipenser sturio* L. и кумжа *Salmo trutta*.

Атлантический (балтийский) осетр занесен в Красную книгу РФ как вид *Acipenser sturio*, однако, как показали последние исследования, начиная с раннего средневековья Балтийское море заселял не *Acipenser sturio*, а *Acipenser oxyrinchus oxyrinchus* — подвид длиннорылого осетра, обитающего в Северо-Западной Атлантике у берегов Канады, в реках Св. Яна и Св. Лаврентия [13]. Вывод о видовой принадлежности осетра был сделан на основе генетических исследований, проведенных на богатом археологическом материале, охватывающим период с IV—V по XX век [14]. Открытие позволило начать реализацию международной программы по восстановлению балтийского осетра, используя производителей канадской популяции длиннорылого осетра, что не противоречит генетическим принципам работ по сохранению вида [7].

Таблица 1

зоне РФ (26-й подрайон)

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
3409,9	3410,6	3718,6	3383	3887,6	4482,3	4252,3	5023,5	3954,2	2870,0	3443,5
24497,3	29656,9	27924,7	23924,6	20625	23974,5	23699,6	18686,8	24394,4	22410	22885,2
5469,7	5838,9	5557	4092	4147	6106,5	5107,5	3947,7	8843,5	6344,1	10425,5
1277,4	1392,8	1231,2	1353	980	973,5	1030,6	1139,5	1078,8	1009,7	1047,1
								14,7	20,1	5,5
24,9	12,2	2,8	5,3	3,5	1,2	0,1	0,0	0,0	0	0
						66,6	49,8	121,7	110,0	146,6
34679,2	40311,4	38434,3	32760	29643,1	35546,3	34156,6	28847,3	38392,7	32763,9	37953,4

Кумжа в Балтийском море имеет двойное происхождение — естественное и искусственное. Успешное искусственное воспроизводство кумжи привело к тому, что значительная часть естественных популяций восстановилась, и теперь для поддержания запасов большая часть их пополнения обеспечивается кумжей естественных популяций, что нашло подтверждение в возросших уловах [10].

Рыболовство в российской части акватории Балтийского моря регулируется «Правилами рыболовства для Западного рыбохозяйственного бассейна» (Приказ Минсельхоза России от 06.11.2014 № 427) в соответствии с Федеральным законом от 20 декабря 2004 г. № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов». Поскольку запасы водных биоресурсов Балтийского моря являются трансграничными, общие меры регулирования промысла и объем национальной квоты необходимо согласовывать ежегодно между Россией и Европейским союзом в рамках межправительственного соглашения на основе рекомендаций ИКЕС. Национальные правила рыболовства определяют порядок и места рыболовства, орудия лова, включая их качество и количество, сроки промысла, минимальный промысловый размер рыбы и другие аспекты ведения как промышленного, так и любительского рыболовства. Объем вылова для отдельных рыбодобывающих организаций устанавливается на основе национальных квот на вылов. Допуск к добыче водных биоресурсов определяется процедурой получения разрешения на вылов (добычу) водных биологических ресурсов.

Промышленное рыболовство

Уловы промысловых рыб Балтийского моря зависят от ряда природных и антропогенных факторов. Это естественное распределение рыб, связанное с их биологическим состоянием (нерест, нагул, численность и т.д.). На рыбу и ее распределение оказывают воздействие абиотические факторы (температура воды, содержание кислорода и т.д.). На промысел воздействуют мероприятия, регулирующие промысел, и факторы, напрямую не связанные с промыслом, но оказывающие на него влияние. Например, таким фактором воздействия до 1 января 2015 г. служил особый таможенный и пограничный контроль для судов, ведущих промысел вне территориальных вод в экономической зоне РФ. Выполнение правил таможенного и пограничного контроля привело к тому, что промысел в Балтийском море был разделен на промысел в территориальных водах (упрощенный таможенный и пограничный контроль) и промысел в экономической зоне РФ (полный таможенный и пограничный контроль).

Искусственное разделение промысла на промысел в территориальных водах и водах экономической зоны РФ в период 2000—2014 гг., связанное с несовершенством российского законодательства и ужесточением применения правил таможенного и пограничного контроля, привело к экономическому приоритету для промысла в территориальных водах (с упрощенным таможенным и пограничным оформлением судовых документов). Это исказило реальную картину возможностей промысла и привело к усилению пресса промысла на прибрежные воды (табл. 2), что особенно ярко проявилось в воздействии на самые массовые виды рыб южной части Балтийского моря — шпрот и сельдь. Уловы этих видов были выше в экономической зоне РФ только в мае и июне. В остальное время пресс промысла этих

видов ложится на территориальные воды. При траловом донном промысле уловы трески и камбалы выше в экономической зоне РФ в марте, апреле, мае и июне. В остальные месяцы года траловый донный промысел осуществлялся в территориальных водах. Подобная картина характерна и для донного сетного промысла, где основные уловы получены в территориальных водах и в экономической зоне РФ только в марте, апреле и мае (см. табл. 2).

Введение с 1 января 2015 г. новых, упрощенных правил оформления таможенных и пограничных документов привело к перестройке распределения промысла по зонам. Организация промысла без разделения его на зоны территориальных вод и экономическую зону РФ позволяет промысловым судам естественно перемещаться за скоплениями рыбы, что снижает рыбопромысловую нагрузку на отдельные участки промысла. Приведенный пример показывает, насколько серьезно управленческие решения могут сказаться на состоянии промысла и его воздействию на промысловую ихтиофауну.

Любительское и спортивное рыболовство

В Калининградской области насчитывается как минимум 50—60 тыс. рыбаков-любителей, ведущих промысел на акватории прибрежной части Балтийского моря, в заливах и во внутренних водных объектах региона — в среднем ежегодно на рыбалку затрачивается 800 тыс. чел./дней. Улов, по самым скромным экспертным подсчетам, составляет 250 т/год, но более реально значение 500—800 т/год по двум заливам [2]. В последнее десятилетие получило популярность любительское рыболовство в прибрежной части Балтийского моря. По экспертной оценке, улов составляет 50—200 т/год, включая промысел салаки в г. Балтийске во время ее нерестового хода в Вислинский залив. Таким образом, объем любительского рыболовства в российской части моря, заливах и водоемах Калининградской области вполне соизмерим с промышленным изъятием рыбы.

Нелегальное рыболовство (браконьерство)

Нелегальное рыболовство делится на два типа: браконьерство физических лиц и нелегальный промысел рыбодобывающих организаций, имеющих разрешение на промышленное рыболовство. Нелегальный промысел рыбодобывающих организаций оценить очень сложно, так как он практически не отслеживается контролирующими органами. Основной вид нарушения — это сознательное искажение результатов промысла для организации нелегального вылова рыбы и реализации улова выше установленных квот.

Уровень браконьерства в заливах и море относительно высокий, несмотря на активные действия региональных контролирующих организаций. Так, в 2012 г. инспекторы рыбоохраны Западно-Балтийского территориального управления Федерального агентства по рыболовству изъяли у браконьеров 7 т добытой рыбы, 4692 орудия лова, 192 транспортных средства. В 2014 г. у нарушителей было изъято 9,8 т водных биологических ресурсов и 5602 единицы орудий лова, в том числе 578 запрещенных для использования сетных орудий лова. Изъято и арестовано 442 единицы транспортных средств, из которых лодок (катеров) 268, лодочных моторов 166 и прочих восемь единиц [3].

Таблица 2

Изменение в течение года доли промысла (по уловам, %) в территориальных водах (Т) и водах экономической зоны РФ (Э) в 26-м подрайоне Балтийского моря за период 2000—2014 гг.

Параметр	Январь		Февраль		Март		Апрель		Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь		Октябрь		Ноябрь		Декабрь	
	Т	Э	Т	Э	Т	Э	Т	Э	Т	Э	Т	Э	Т	Э	Т	Э	Т	Э	Т	Э	Т	Э	Т	Э
<i>Траловый пелагический, шпрот</i>																								
Среднее, %	84,8	15,2	59,6	40,4	57,8	42,2	43,4	56,6	41,4	58,6	74,4	25,6	80,0	20,0	86,4	13,6	83,2	8,8	85,4	14,6	78,0	22,0	71,0	29,0
Стд. ошибка	3,84		3,14		2,06		1,44		1,33		1,21		7,91		5,50		6,98		1,63		4,06		6,00	
Стд. откл.	8,58		7,02		4,60		3,21		2,97		2,70		17,68		12,30		15,61		3,65		9,08		13,42	
<i>Траловый пелагический, сельдь</i>																								
Среднее, %	78,8	21,2	69,8	30,2	58,0	42,4	34,0	66,0	9,0	91,0	67,0	33,0	80,6	19,4	85,4	14,6	89,8	10,2	89,6	10,4	90,0	10,0	84,8	15,2
Стд. ошибка	1,46		3,51		2,43		1,87		4,30		5,39		9,20		4,60		2,75		0,68		2,74		1,88	
Стд. откл.	3,27		7,85		5,43		4,18		9,62		12,04		20,57		10,29		6,14		1,52		6,12		4,21	
<i>Траловый донный, треска/камбала</i>																								
Среднее, %	87,2	12,8	76,8	23,2	21,6	78,4	14,0	86,0	9,6	90,4	11,6	88,4			96,8	3,2	83,4	16,6	70,4	29,6	65,6	34,4	60,4	39,6
Стд. ошибка	2,13		2,31		1,89		1,70		1,63		2,66				1,85		2,09		2,77		2,80		2,77	
Стд. откл.	4,76		5,17		4,22		3,81		3,65		5,94				4,15		4,67		6,19		6,27		6,19	
<i>Донные ставные сети, треска/камбала</i>																								
Среднее, %	90,8	9,2	10,8	89,2	15,4	84,6	21,8	78,2	7,2	92,8	62,0	38,0			96,8	3,2	95,6	4,4	90,6	9,4	92,2	7,8	75,8	24,2
Стд. ошибка	2,54		1,24		2,40		2,97		1,39		6,04				1,93		2,80		2,80		1,16		2,48	
Стд. откл.	5,67		2,77		5,37		6,65		3,11		13,51				4,32		6,27		6,27		2,59		5,54	

Другим показателем уровня незаконного вылова рыбы может быть сравнение заявленного легального вылова с декларированным на таможне вывозом из области. Калининградская телекомпания «Каскад» озвучила следующие данные: в 2005 г. официальный вылов леща составил 1148 т, а декларированный в таможне вывоз леща — 2061 т; официальный вылов судака составил 319 т, а декларированный — 3033 т. При этом не учтен улов, поступивший на внутренний рынок.

В 2006—2008 гг. совместные действия Правительства Калининградской области и таможни позволили снизить уровень нелегального вылова и уменьшить разницу между законным и декларированным вывозом леща до 406 т, судака до 380 т [2]. Видна положительная динамика снижения браконьерства, но велика вероятность того, что были найдены новые пути сокрытия и реализации нелегальных и браконьерских уловов. Таким образом, можно считать, что, по самым оптимистичным оценкам, нелегальная добыча рыбы, в том числе браконьерским способом, находится на уровне вылова рыбаков-любителей.

Тенденции изменения состояния промысла

Одним из наиболее простых способов, позволяющим судить о состоянии промысловой ихтиофауны водоема, является наблюдение за динамикой промысловых уловов. Она хорошо отражает тренд развития ихтиофауны как основы сырьевой базы водоема. Тенденция проявится отчетливее, если проследить многолетнее изменение рыбохозяйственной ценности водоема в связи с антропогенным воздействием на ихтиоцен и коммерческим значением сырьевой базы данного водоема.

Для этого основным промысловым рыбам Балтийского моря (в зоне РФ, 26-й подрайон), Вислинского и Куршского заливов был присвоен коэффициент рыбохозяйственной ценности, отражающий их коммерческую привлекательность. Рыбам были присвоены следующие коэффициенты рыбохозяйственной ценности вида: треска — 5; лосось — 5; салака — 2; речная камбала — 2; шпрот — 1.

Расчет рыбохозяйственной ценности водоема проводился по следующей формуле:

$$F_i = \sum(W_a k_a + W_b k_b + W_c k_c + \dots + W_n k_n), \quad (1)$$

где F_i — рыбохозяйственная ценность водоема в i -м году; W_a — улов вида a в i -м году; k_a — коэффициент рыбохозяйственной ценности вида a ; W_n — улов вида n в i -м году; K_n — коэффициент рыбохозяйственной ценности вида n .

Для проведения сравнения водоемов с разной площадью рыбохозяйственная ценность водоема рассчитывалась на 1 км² площади водоема для российской экономической зоны (Балтийское море, 26-й подрайон, — 10 тыс. км²; все Балтийское море — 415 тыс. км²).

Анализ состояния рыбохозяйственной ценности промысловой ихтиофауны в ограниченной российской зоне в южной части Балтийского моря (26-й подрайон) показывает, что в последнее десятилетие ситуация здесь достаточно стабильна (рис. 1). Однако, если сравнить состояние ихтиофауны на всей акватории Балтики и за более длительный период с учетом отличной от российской рыбохозяйственной ценности промысловых объектов в странах ЕС (коэффициент рыбохозяйственной ценности: треска — 7; судак — 6; тюрбо — 10 и т.д.), складывается совершенно другая картина.

Вылов трески в Балтийском море снижается с 1985 г., вылов сельди — с 1979 г., вылов шпрота — с 1998 г., и только вылов речной камбалы с 1994 г. имеет слабую тенденцию к увеличению (рис. 2).

Балтийское море имеет трансграничный статус. России принадлежит часть акватории в 26-м и 32-м подрайонах (по районированию ИКЕС) Балтики — около

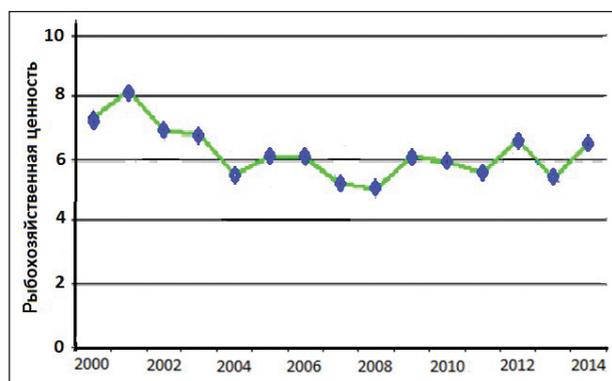


Рис. 1. Изменение рыбохозяйственной ценности экономической зоны РФ (26-й подрайон) по годам за период 2000—2014 гг.

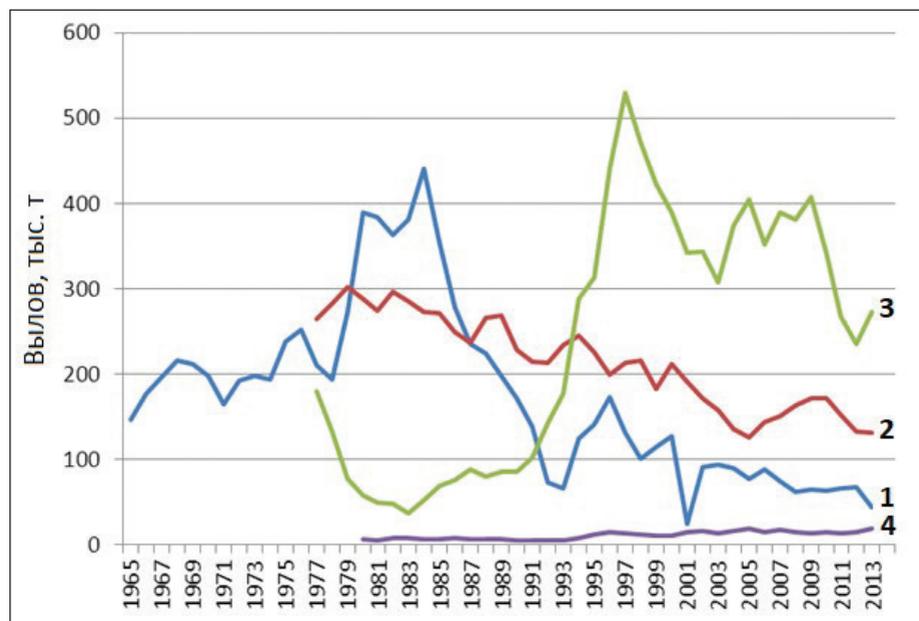


Рис. 2. Вылов промысловых видов рыб в Балтийском море по годам за период 1965—2013 гг.
1 — треска, 2 — сельдь, 3 — шпрот, 4 — речная камбала (по данным ICES на 2013 г.).

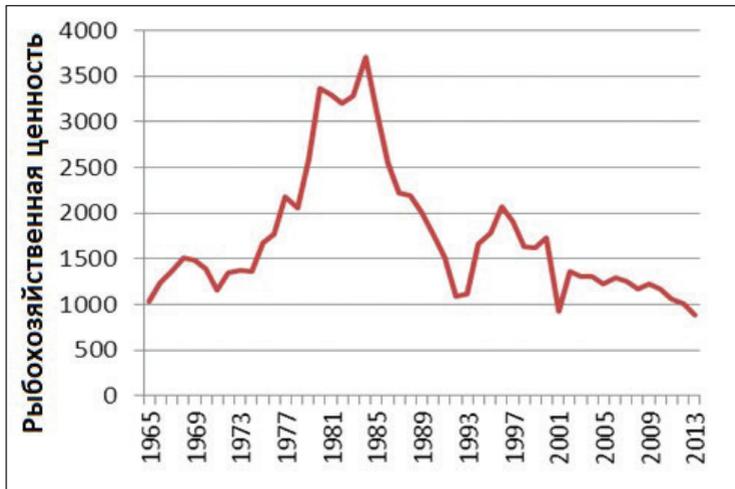


Рис. 3. Изменение рыбохозяйственной ценности Балтийского моря за период с 1965 по 2014 г.

5 % площади моря, поэтому для правильной оценки ситуации будет справедливо рассмотреть тенденции изменения рыбохозяйственной ценности всей акватории Балтийского моря (подрайоны 22—32-й по районированию ИКЕС). Анализ показывает, что с 1985 г. происходит устойчивое снижение рыбохозяйственной ценности Балтийского моря (рис. 3).

Выводы

Рассматривая экосистему Балтийского моря как открытую нелинейную самоорганизующуюся систему, можно прийти к выводу, что точка бифуркации системы приходится на период 1990—1991 гг. Вспышку численности шпрота на фоне сокращения биомассы трески и сельди можно рассматривать как неизбежный результат выхода неравновесной системы на другой уровень устойчивости при воздействии ряда неблагоприятных факторов. Предполагается, что основными регулирующими факторам экосистемы в этот период стали:

- уменьшение биомассы сельди и трески, связанное с естественными колебаниями численности из-за ухудшения состояния кормовой базы;
- обострение как межвидовой, так и внутривидовой пищевой конкуренции для трески и сельди;
- перелов национальных квот на вылов (особенно в случае трески) из-за недостаточного контроля за промыслом;
- принятие решений о продолжении промысла трески в 1992—1993 гг., несмотря на рекомендации ИКЕС о полном запрете на промысел;
- ухудшение условий воспроизводства трески в период стагнации из-за неблагоприятных гидрохимических параметров (содержание кислорода, соленость);
- ухудшение экологической ситуации, связанное с усилением эвтрофированности моря;

– ухудшение общих условий обитания тресковых видов, вызванное неблагоприятными климатическими изменениями в Северном полушарии.

Работа выполнена в рамках бюджетной темы ИОРАН № 0149-2016-005.

Список литературы

1. Антонов А.Е. Крупномасштабная изменчивость гидрометеорологического режима Балтийского моря и ее влияние на промысел. — Л.: Изд-во ИО АН СССР, 1987. 248 с.
2. Гуцин А.В., Пысин И.И., Шаврина И.А. Браконьер и браконьерство (попытка социального портрета) // Рыбное хозяйство. 2010. № 1. С. 32—34.
3. ЗБТУ. Деятельность Западно-Балтийского территориального управления Росрыболовства по осуществлению контроля, надзора, охраны водных биоресурсов и среды их обитания на водоемах Калининградской области в 2014 году. 2015. Электронный ресурс: <http://www.zbtu39.ru/novosti/417-deyatelnost-zapadnobaltijskogo-territorialnogo-upravlenija-rosrybolovstva-po-osuschestvleniju-kontrolja-nadzora-ohrany-vodnyh-bioresurosov-i-sredy-ih-obitanija-na-vodoemah-kaliningradskoj-oblasti-v-2014-godu.html>
4. Карасева Е.М., Зезера А.С. Межгодовая изменчивость нерестового биотопа балтийского шпрота в весенние сезоны 1992—2000 гг. и ее влияние на распределение икры и урожайность поколений / В кн.: Промыслово-биологические исследования АтлантНИРО в 2000—2001 годах. Т. 2. Балтийское море. — Калининград: изд-во АтлантНИРО, 2002. С. 24—36.
5. Карасева Е.М., Зезера А.С. Пространственно-временная изменчивость распределения ранних онтогенетических стадий шпрота *Sprattus sprattus* в связи с гидродинамическими процессами и стратификацией вод в Юго-Восточной Балтике / В кн.: Промыслово-биологические исследования АтлантНИРО в 2006—2007 годах. Т. 1. Балтийское море и заливы. — Калининград: изд-во АтлантНИРО, 2009. С. 54—65.
6. Карпушевский И.В. К стратегии управления и промысловой эксплуатации запасов балтийской трески / В кн.: Промыслово-биологические исследования АтлантНИРО в 2006—2007 гг. Т. 1. Балтийское море и заливы. — Калининград: Изд-во АтлантНИРО, 2009. С. 17—25.
7. Кольман З., Гуцин А.В., Стратанович Д.Б. Современный статус и возможность восстановления осетра в Балтийском море // Рыбное хозяйство. 2008. № 1. С. 78—82.
8. Решетников Ю.С. Аннотированный каталог круглоротых и рыб континентальных вод России / Под ред. Ю.С. Решетникова. — М.: Наука, 1998. 219 с.
9. Фельдман В.Н. Долгосрочные цели и стратегии управления рыболовством в Балтийском море / Тезисы доклада «Материалы и предложения АтлантНИРО к 8-й встрече Комитета по сотрудничеству в области рыболовства в Балтийском море (БАФИКО)». 2003. С. 7. Электронный ресурс: [http://www.ices.dk/products/icesadvice/2009/ICES/ADVICE 2009 Book 8.pdf](http://www.ices.dk/products/icesadvice/2009/ICES/ADVICE%2009%20Book%208.pdf)
10. Bartel R., Pelczarski W. Potowy troci (*Salmo trutta* L.) w latach 1972-2003 i efektywność zarybiania tym gatunkiem // Komn. Ryb. 2005. No. 3. S. 17—19.
11. ICES advice 2009/ Report of the ICES Advisory Committee. 2009.
12. MacKenzie B.R., Koster F.W. Fish production and climate:sprat in the Baltic Sea // Ecology. 2004. No. 85(3). P. 784—794.
13. Scott W.B, E.J. Crossman. Freshwater fishes of Canada. Fisheries Research Board of Canada. — Ottawa. 1973. P. 92—96.
14. Stankovič A., Panagiotopoulou H., Węgleński P., Popovič D. Badania genetyczne nad jesiotrem w związku z programem jego restytucji w wodach Polski / Restytucja jesiotra bałtyckiego. IRS. — Olsztyn, 2007. S. 21—26.
15. Winkler, H.M., Skora, K., Repecka, R., Pliksh, M., Neelov, A., Urho, L., Gushin, A., Jespersen, H. Checklist and status of fish species in the Baltic Sea // ICES CM 2000/Mini. 2000. 11. P. 1—15.