

Список литературы

- Зенкевич А.А. Биология морей СССР. – М.: АН СССР, 1963.– 415 с.
- Ленинджер А. Основы биохимии (Пер. с англ.). - М.: Мир, Т.2, 1985.– 368 с.
- Ляшенко О.А. Растительные пигменты как показатели биомассы фитопланктона в мелководном эвтрофном озере // Проблемы региональной экологии, № 5, 2004.– С. 6-14.
- Минеева Н.М. Растительные пигменты в воде Волжских водохранилищ. – М.: Наука, 2004.– 156 с.
- Одум Ю. Основы экологии. - М.: Мир, 1975.- 740 с.
- Сигарева Л.Е., Ляшенко О.А. Значимость пигментных характеристик фитопланктона при оценке качества воды // Водные ресурсы, № 4, 2004.- С. 475-480.
- Скопинцев В.Г. Физиология растений и животных / Учебное пособие. – СПб.: Проспект Науки, 2013.– 368 с.
- Студеникина Е.И., Алдакимова А.Я., Губина Г.С. Фитопланктон Азовского моря в условиях антропогенных воздействий.– Ростов н/Д., 1999.– 175 с.
- Foy R.H. A comparison of chlorophyll-a and carotenoid concentrations as indicators of algal volume // Freshwater Biology, Vol. 17, 1987.- P. 237-250.
- Parsons T.R., Strickland J.D.H. Discussion on spectrophotometric determination of marine plant pigments with revised equations for ascertaining chlorophylls and carotenoids // J. Marine Res., Vol. 3, 1963.– P. 155-163.
- Yacobi Y.Z., Pollinger U., Gonen Y. et al. HPLC analysis of phytoplankton pigments from Lake Kinneret with special reference to the bloom-forming dinoflagellate *Peridinium gatunense* (Dinophyceae) and chlorophyll degradation products // J. Plankton Res., Vol. 10, 1996.– P. 1781-1796.

CHARACTERISTIC CHANGES IN THE CHLOROPHYLL “A” AND CAROTENOIDS OF PHYTOPLANKTON IN THE SURFACE WATERS OF THE AZOV SEA OVER THE PERIOD 2006-2015

Kosenko Yu.V., Shevtsova E.A., Baskakova T.E.

The seasonal and annual dynamics of chlorophyll “a” and carotenoids of the Azov Sea phytoplankton over the last 10 years have been studied. The intensive development of the phytoplankton biomass in the Taganrog Bay is shown to be accompanied by increasing levels of carotenoids, which are supposed to perform an antioxidant function.

Key words: chlorophyll “a”, carotenoids, phytoplankton.

УДК 639.222.2.053.7(262.5)

ДИНАМИКА ПРОМЫСЛОВОГО ЗАПАСА ЧЕРНОМОРСКО-АЗОВСКОЙ ПРОХОДНОЙ СЕЛЬДИ В СОВРЕМЕННЫЙ ПЕРИОД ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ АНТРОПОГЕННЫХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

И.Д. Кузнецова

В работе рассмотрена динамика промыслового запаса черноморско-азовской проходной сельди за период 1990-2015 гг. Проанализированы факторы, влияющие на состояние запаса, рассмотрены многолетние данные по динамике численности сельди.

Ключевые слова: промысловые запасы, динамика численности, черноморско-азовская проходная сельдь.

Черноморско-азовская проходная сельдь *Alosa immaculate* [Bennett] 1835 является одним из наиболее древних представителей ихтиофауны Азовского моря настоящее время играет немаловажную роль в промысле. Ей было посвящено много рыбохозяйственных исследований. В 1922-1924 гг. были осуществлены работы Азово-Черноморской

научно-промысловой экспедиции под руководством Н.М Книпович (1924). Однако основные обобщения сделаны в 30-е годы прошлого столетия В.Н. Тихоновым (1936). После зарегулирования стока реки Дон плотиной Цимлянского водохранилища в 1952 г., произошло резкое падение запаса сельди и возник вопрос о восстановлении естественного воспроизводства этого вида, которым занимался С.Г. Крыжановский (1948), опубликовавший материалы по развитию сельдевых рыб. В 1960-е годы В.И. Могильченко (1965) представила работы по биологии размножения проходных сельдей в условиях зарегулирования стока Дона. В эти же годы А.А. Михайловская, М.Д. Сиротенко (1961) и Н.И. Ревина (1963) дали оценку состояния запаса основных морских рыб Азовского моря (в том числе сельди). С 1990-х годов по настоящее время изучением сельди занимались С.Ю. Алдакимова, Р.А. Крячек, И.Ф. Гладкова (2006), И.Н. Иванченко (2011), Ю.В. Назарова (2011).

Черноморско-азовская проходная сельдь нерестится в р. Дон, после нереста производители и сеголетки нагуливаются в Азовском море. Зимует сельдь в Черном море, здесь же проходит первый год ее жизни. Часть годовиков заходит на летний нагул в Азовское море. Сельдь начинает созревать в возрасте 2+, самцы на 1 год созревают раньше самок. Производители сельди совершают нерестовую миграцию из Черного моря через Керченский пролив в Азовское море и р. Дон. Основной промысел сельди осуществляется в период ее весенней нерестовой миграции в Черное море, Керченском проливе и р. Дон, а также при осенне-зимней миграции в Черное море (Иванченко, Назарова, 2012). Промысел сельди ведут ставными неводами.

Цель данной работы – проанализировать динамику промыслового запаса черноморско-азовской проходной сельди в современный период, определить биологические и антропогенные факторы, влияющие на численность популяции.

Материалы и методы

Материалом для оценки запаса служат результаты траловых и лампарных съемок, проводившихся в летний и осенний периоды 1990-2015 гг., а также данные, полученные на КНП (контрольно-наблюдательных пунктах) ФГУП «АзНИИРХ» в Азовском море, результаты мониторинга промысла, в том числе в Керченском проливе в периоды миграции из Азовского моря на зимовку в Черное море и нерестовой миграции из Черного моря в р. Дон. В работе использованы архивные материалы ФГБНУ «АзНИИРХ» и данные, полученные при личном участии автора в 2014-2015 гг.

Результаты и обсуждение

Динамика промыслового запаса черноморско-азовской проходной сельди

Запас сельди испытывает значительные многолетние колебания, причинами которых являются: урожайность поколений, условия зимовки и нагула, выживаемость молоди.

До 1940-х годов запасы черноморско-азовской проходной сельди находились на высоком уровне, обеспечивая среднегодовой улов порядка 6-7 тыс.т. В дальнейшем, в связи с интенсификацией промысла тюльки ставными мелководными неводами в Таганрогском заливе и прилегающих к нему прибрежных районах моря, где в массе нагуливается в летно-осенний период молодь сельдей, промысловые уловы этих рыб снизились до 1,7-1,9 тыс. т, а максимальные не превышали 3,6 тыс. т в год. Следующее резкое уменьшение численности сельдей было отмечено в первые годы после зарегулирования стока Дона в результате значительного сокращения нерестовых площадей и ухудшения условий их размножения (Михайловская, Сиротенко, 1961).

Анализ многолетних данных по динамике численности сельди, а также условий размножений этих рыб позволил выявить четкую корреляцию между величиной

урожайности поколений сельди и водного стока. Повышенный весенний расход воды, наблюдающийся в Дону в многоводные годы, и обусловленное этим увеличение скорости потока улучшают условия выживания икры и личинок в русле (икра и личинки не опускаются в придонную часть потока). Значительное распреснение Таганрогского залива, отмечающиеся в годы с высоким весенним паводком, увеличивает нагульные площади молоди сельди, откармливающейся в этом районе в течение лета (Могильченко, 1972).

В маловодные годы, наоборот, гибель икры возрастает. В связи с малыми расходами воды в Дону она опускается в придонный слой речного потока. Количество мертвой икры в этом горизонте в несколько раз больше, чем в вышележащих, и возрастает по мере снижения скорости течения (Могильченко, 1970).

Значительная гибель икры и личинок сельди зафиксирована в маловодные 1967 и 1969 гг. на участках реки, расположенных непосредственно ниже мест впадения в Дон его притоков: Северского Донца и Аксая (Крыжановский, 1969).

К середине 1990-х годов численность популяции черноморско-азовской проходной сельди находилась на самом низком уровне за весь период наблюдений. Создание Цимлянского водохранилища на р. Дон в 1952 г., сезонное перераспределение стока, выразившееся в сокращении весеннего половодья и снижении скоростей течения в реке почти 4 раза, а затем сооружение низконапорных гидроузлов – Николаевского, Константиновского, Кочетовского, повлекли за собой сокращение нерестового ареала сельди, низкую эффективность ее размножения и, как следствие, уменьшение величины запаса и промысловых уловов сельди (табл. 1). Также фактором, обусловившим ухудшение состояния популяции, было вселение и массовое развитие в Азово-Черноморском бассейне планктонного хищника-полифага – гребневика-мнемиописа, подорвавшего кормовую базу рыб-зоопланктофагов. В результате низкого запаса промышленный лов сельди был запрещен в 1994 г. В 1996-1997 гг. промысел был восстановлен, но оказался нерезультативным и с 1998 г. опять был закрыт (Кузнецова, 2016).

Таблица 1

**Промысловый запас и уловы сельди
в период 1994-2017 гг., т**

Годы	Промысловый запас, т	Улов, т
1994 - 1997	260	*
1998 - 2001	*	*
2002 - 2005	410	11,4
2006 - 2009	940	22,3
2010 - 2013	2025	57,4
2014 - 2017	2832	45,7

* В связи с малочисленностью запас не оценивали.

Черноморско-азовская проходная сельдь является трансграничным видом, определение объема добычи (вылова) которого осуществляется в рамках деятельности Российско-Украинской комиссии по вопросам рыболовства в Азовском море. С 2012 г. добыча сельди Россией осуществляется по заявительному принципу в счет национальной квоты возможного вылова, определяемой Протоколом соответствующей сессии Российско-Украинской Комиссии по вопросам рыболовства в Азовском море.

По сравнению с предыдущими годами численность популяции значительно выросла. Если в 2004 г. промысловый запас сельди составлял 2947 тыс. шт., с биомассой промыслового стада 492 т, то на 2015 г. промысловый запас сельди, по нашим оценкам, составляет 24454 тыс. шт., из них 51,3 % поколения 2013 г. (рис. 1). Биомасса промысловой части стада сельди составляет 2396,5 т. Особей непромысловых размеров было учтено 6437 тыс. шт., длиной 10-14,9 см, биомассой 361 т. По расчету промыслового запаса и возможного вылова

сельди на 2017 г. численность промыслового стада составит 18651 тыс. шт., а биомасса – 1606 т.

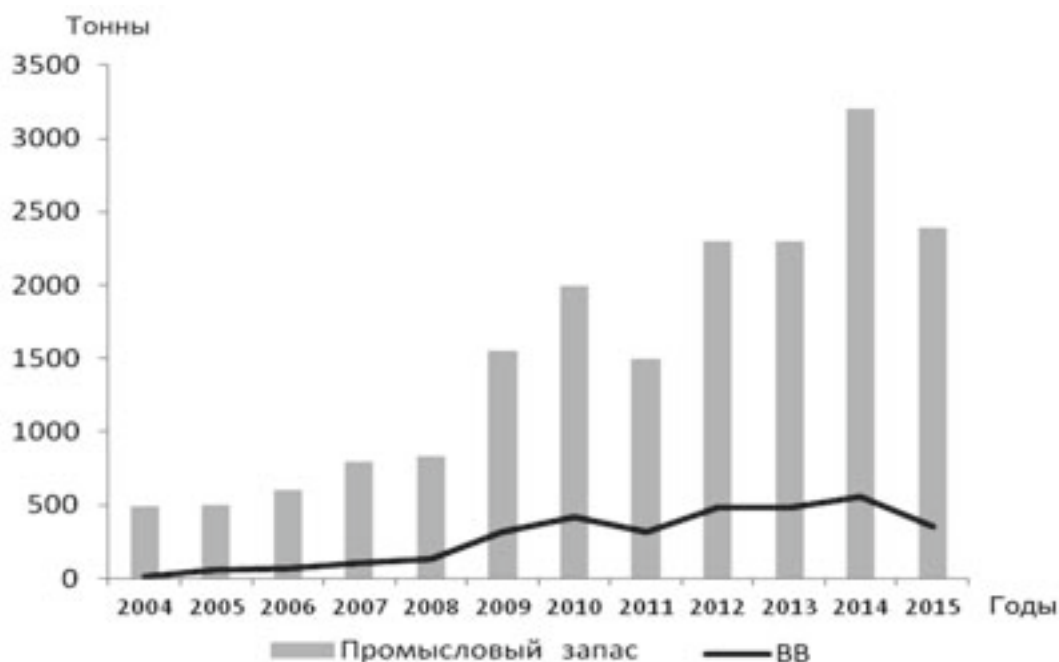


Рисунок 1 – Соотношение промыслового запаса и возможного вылова черноморско-азовской проходной сельди в период 2004-2015 гг.

Современное состояние популяции, качественная и количественная характеристика.

Основной промысел черноморско-азовской проходной сельди ведут во время ее нерестовой миграции через Керченский пролив в Азовское море и р. Дон. Ход сельди через Керченский пролив начинается ранней весной (середина марта), при температуре воды 3-5 °С. Заход непосредственно в р. Дон начинается во второй половине апреля, но пик хода в реку приходится на май, когда температура воды достигает 14 °С (Гладкова, Реков, 2006).

Анализ размерного и весового состава уловов сельди показал, что в зимний период преобладают особи длиной 23 см и массой 170,8 г (рис. 2).

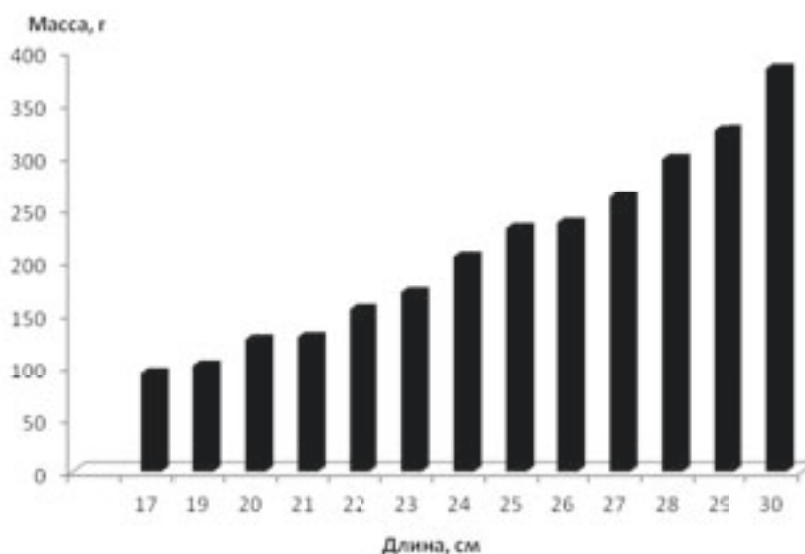


Рисунок 2 - Соотношение длины и массы черноморско-азовской проходной сельди в Керченском проливе во II декаде декабря 2015 г.

Средний вес и средняя длина черноморско-азовской сельди из уловов колеблется в пределах соответственно 17-30 см, 94-383 г. Основную массу в уловах составляют 3-х годовики.

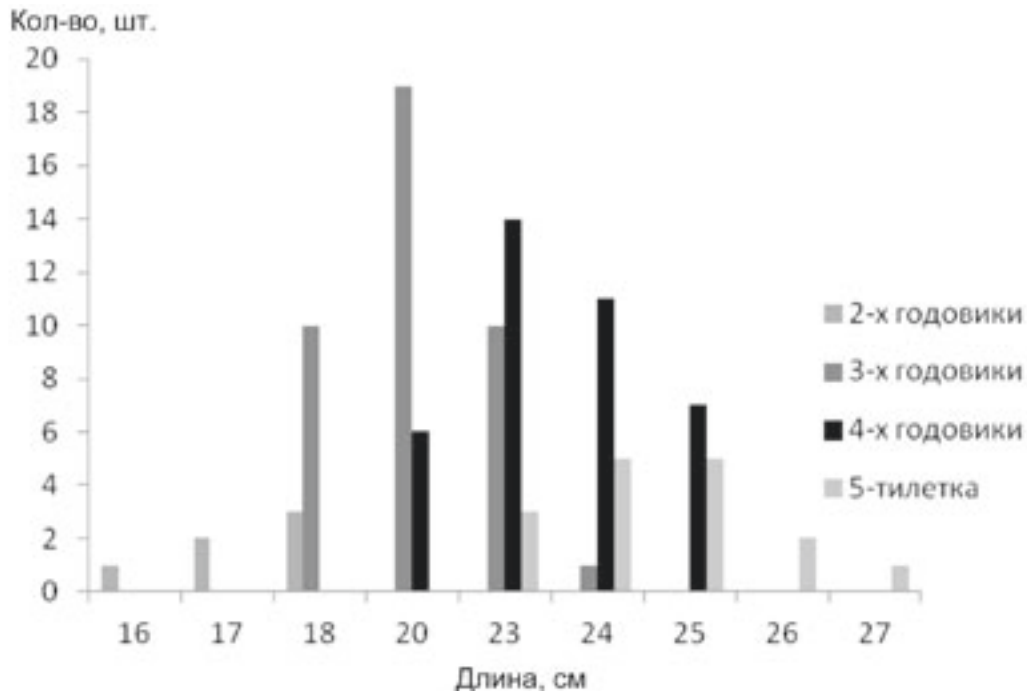


Рисунок 3 – Возрастной состав черноморско-азовской проходной сельди

Впервые черноморско-азовская проходная сельдь созревает в возрасте 2 года. На протяжении жизни нерестится 2-4 раза. Сроки нереста: март-июнь. Для нереста подходит в прибрежье или заходит в лагуны.

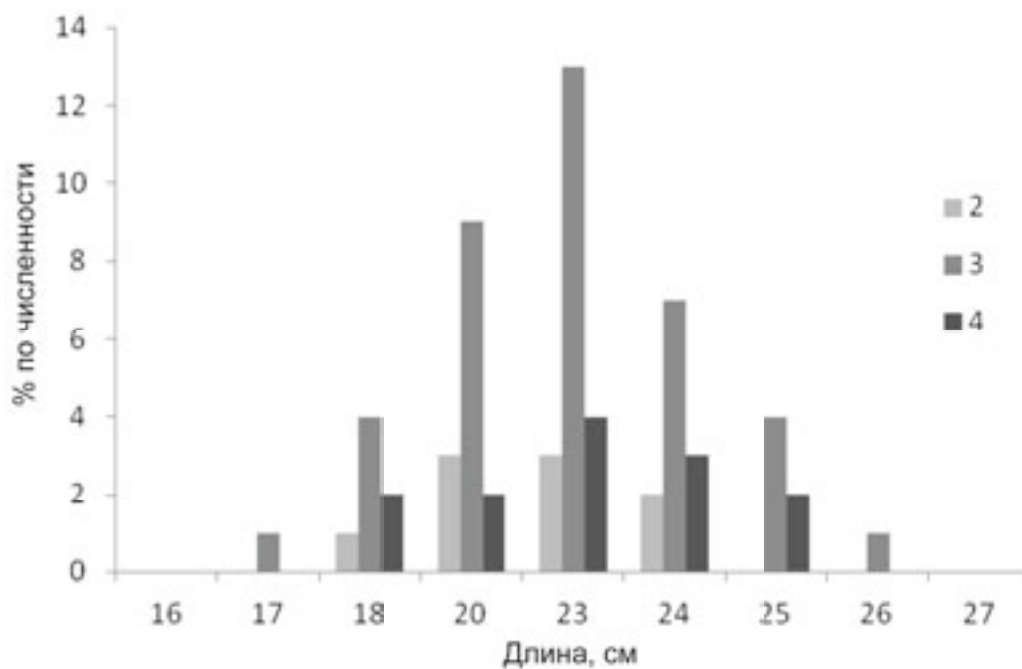


Рисунок 4 – Распределение самок по стадиям зрелости гонад по % по численности

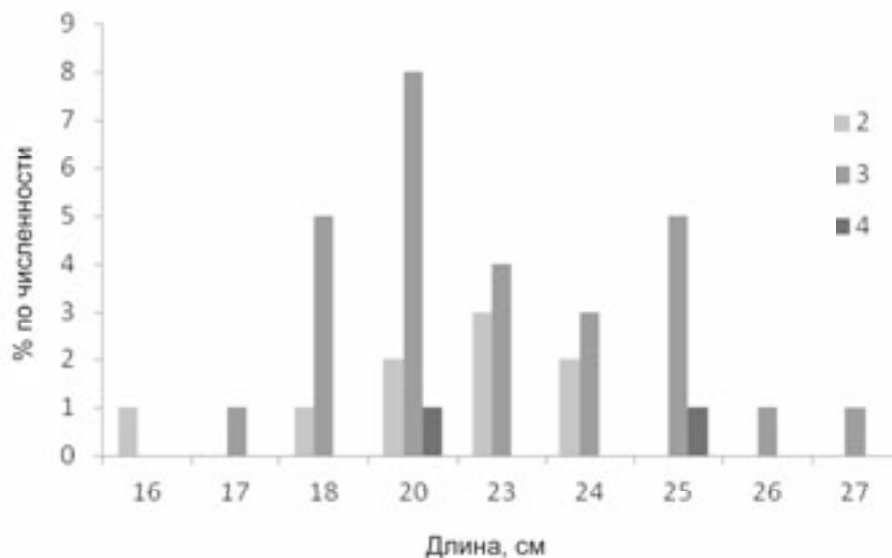


Рисунок 5 – Распределение самцов по стадиям зрелости гонад по % по численности

Основные факторы, определяющие состояние запаса в 2012-2015 гг.:

1. Стабильно высокая численность в предыдущие годы.

Начиная с 2002 г. в связи с улучшением условий воспроизводства и состояния кормовой базы наблюдается увеличение численности популяции сельди. В период с 2003 по 2004 гг. (в мае) максимальный средний улов на притонение сельдевого закидного невода на контрольной тоне «Оседленная» возрос почти в 2 раза (с 192 шт. до 379 шт.) (Гладкова, 2007). В 2016 г. средний улов на притонение составил 3320 шт. (рис. 6).

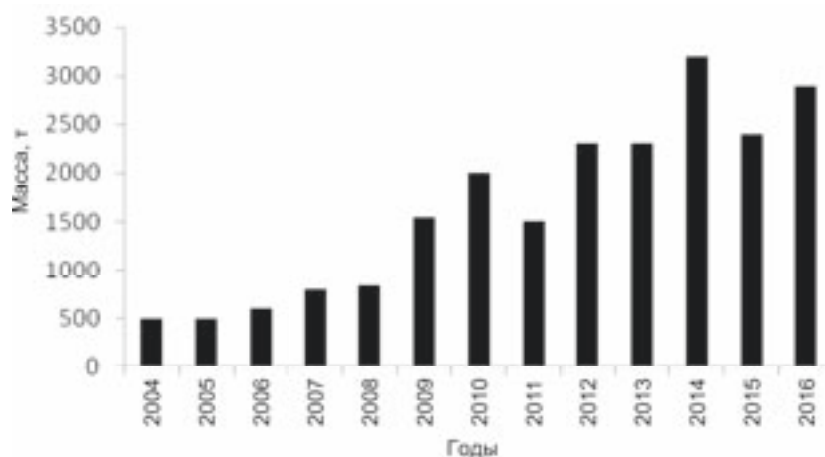


Рисунок 6 – Промысловый запас черноморско-азовской проходной сельди 2004–2016 гг.

2. Благоприятные условия зимовки.

Черноморско-азовская сельдь зимует в Черном море, главным образом у берегов Кавказа, у берегов Болгарии и Румынии и в северо-западной части моря. Основная масса откочевывает на юг и на юго-восток от реки Дунай и нагуливается у берегов Румынии и Болгарии. Годовики сельди первую зиму проводят на участках моря, прилегающих к дельте реки Дунай, не совершая значительных миграций, осенью вместе с отнерестившейся сельдью устремляется в более южные районы моря, где зимует на значительном удалении от берегов. Взрослые рыбы в период зимовки рассредоточены на шельфе у берегов Крыма, Румынии, Болгарии и Турции (Яковлев, 1995).

В северо-западном районе Черного моря взрослая сельдь питается планктонными и донными ракообразными, мизидами, мелкой рыбой (хамсой, тюлькой). При миграции в реку сельдь питается слабо, в основном, ракообразными (гебиа, макрописис), личинками насекомых и рыб (Яковлев, 1995).

3. Низкая интенсивность промысла для современного уровня запаса (табл. 2).

Таблица 2

Вылов сельди производителями Ростовской области и Краснодарского края в 2014-2015 гг.

Предприятие	Улов, т	
	2014	2015
<i>Ростовская область</i>		
р/а "Донская Земля"	3,350	0,995
ООО Компания "Кит"	0,050	2,200
ООО р/а "Путина"	3,000	0,900
ООО "Дон"	15,350	5,642
Все ИП	5,157	14,971
Всего по Ростовской области	26,684	34,505
<i>Краснодарский край, Черное море</i>		
ООО "Экология"	0,889	1,562
ООО "Катран"	0,159	0,087
ООО фирма "Аквариум"	0,519	0,060
ООО "Черноморец"	0,080	0,008
ООО "Искра"	0,289	0,132
р/к Парижская коммуна	2,043	3,106
ООО "Берег"	0,227	0,325
Все ИП	7,055	11,686
Всего по Черному морю	11,329	17,313
<i>Краснодарский край, Азовское море</i>		
р/к им. Хвалюна	0,054	0,015
Все ИП	4,747	1,841
Всего по Азовскому морю	4,801	1,856
Итого	42,814	53,674

Ощий улов сельди за весенний период 2014 г. в Азово-Донском районе составил 42,8 т при рекомендуемом вылове 560 т (Кузнецова, 2015). В 2015 г. улов составил 53,7 т, в то время как рекомендованный на указанный год объем вылова составлял 350 т. Таким образом, на данном этапе наблюдается низкая интенсивность промысла для современного запаса.

Список литературы

Гладкова И. Ф. Черноморско – азовская проходная сельдь. Отчет по государственному контракту № 4-01/2006. ФГУП «АзНИИРХ». Ростов-на-Дону, 2007.

Гладкова И.Ф., Реков Ю.И. О восстановлении промыслового запаса черноморско-азовской проходной сельди // 2006.- С. 188-193.

Иванченко И.Н., Назарова Ю.В. Состояние популяции черноморско-азовской проходной сельди в 2010-2011 гг. Сборник научных трудов АзНИИРХ (2010-2011 гг.). Ростов-на-Дону, 2012.- С. 157-167.

Крыжановский С. Г. Материалы по развитию сельдевых рыб. Труды ИЭМЖ им. Северцова А.Н., в. 17.- Изд-во АН СССР, М.-Л.- 1969.

Кузнецова И.Д. Динамика промыслового запаса черноморско-азовской проходной сельди в современный период под воздействием антропогенных и биологических факторов // Конференция «Ломоносов 2016». Iomoposov-msu.ru. Москва, 2016.

Кузнецова И.Д., Чепурная Т.А., Овсепян А.Э. Результаты ресурсных исследований Азовского моря по данным экспедиции АзНИИРХа 2014 г. // Миссия молодежи в науке. Сборник материалов научно-практической конференции: в 2 т. Том 2. – Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2015.- С. 340-343.

Михайловская А.А., Сиротенко М.Д. Состояние запасов и промысел азово-донских сельдей. Труды АзЧерНИРО, в. 19. Пищепромиздат, М., 1961.

Могильченко В.И. Биология размножения проходных сельдей в условиях зарегулирования стока Дона. Фонды АзНИИРХ, 1970.

Могильченко В.И. Состояние запасов азово-донских сельдей и возможные их изменения при некоторых водохозяйственных мероприятиях. Труды АзНИИРХ, в. 10, Ростов-на-Дону, 1972.- 190 с.

Яковлев В.Н. Состояние биологических ресурсов Черного и Азовского морей (справочное пособие). Министерство рыбного хозяйства Украины. ЮГНИРО. Керчь, 1995.- 27 с.

PRESENT-DAY DYNAMICS OF COMMERCIAL STOCKS OF THE BLACK SEA ANADROMOUS SHAD AFFECTED BY HUMAN AND BIOLOGICAL FACTORS

Kuznetsova I.D.

The paper presents the dynamics of commercial stocks of the Black Sea shad over the period 1990-2015. The factors that affect the status of the stock have been analyzed, long-term data on the shad population dynamics have been considered.

Key words: commercial stocks, population dynamics, Black Sea anadromous shad.

УДК 574.583 : 593.8 (262.5)

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ПОПУЛЯЦИЙ ГРЕБНЕВИКОВ-ВСЕЛЕНЦЕВ *MNEMIOPSIS LEIDYI* (A. AGASSIZ, 1865) И *BEROE OVATA* MAYER, 1912 В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ

М.Л. Мартынюк

Приводится многолетняя динамика развития популяций *Mnemiopsis leidyi* и *Beroe ovata*. Выявлено два сценария развития берое – обычный (стандартный) и ранний, связанные с разным характером температурного режима моря. Показано, что на интенсивность развития весенней и, особенно, осенней популяции мнемииопсиса существенное влияние оказывает время начала развития его хищника. Раннее появление в планктоне берое является положительным моментом, так как ограничивает массовое развитие мнемииопсиса более коротким сроком и существенно снижает пресс его хищничества на зоопланктон.

Ключевые слова: популяция, гребневик, берое, мнемииопсис, вселенцы.

Черное море является специфическим низкосолёным придаточным водоемом бассейна Атлантического океана, характеризующимся относительно небольшим количеством планктонных животных (около 100 видов), из числа которых желетелый планктон составляет