

УДК 628.19:597.2/5:591.9(262.5)

ДИНАМИКА РАЗНООБРАЗИЯ ДОМИНИРУЮЩИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ИХТИОФАУНЫ В БУХТАХ ГОРОДА СЕВАСТОПОЛЯ, ОТЛИЧАЮЩИХСЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ

Кузьмина Н. С., Чеснокова И. И.

*Институт морских биологических исследований им. А. О. Ковалевского РАН, Севастополь,
kunast@rambler.ru, mirenri@bk.ru*

В статье представлены данные о видовом составе и величине сходства доминирующих групп черноморских рыб из бухт Карантинной и Севастопольской за 2008–2014 годы. На основании литературного обзора приведена гидрохимическая и географическая характеристики районов исследований. Отмечены изменения процента встречаемости массовых видов рыб в современный период, связанные с разным экологическим состоянием бухт. Индекс сходства Соренсена между ихтиофаунами бухт варьировал от 0,51 до 0,89, что существенно для близко расположенных акваторий. При этом видовой состав отдельных экологических групп в двух бухтах практически не изменяется. Так, в Севастопольской бухте ежегодно количество пелагических видов в период 2008–2014 годов было ниже, чем в Карантинной, придонно-пелагических видов и придонных – одинаково, а донных – всего 5–7 видов, что почти в 2 раза меньше, чем в бухте Карантинной. На протяжении ряда лет в прибрежной зоне города Севастополя доминируют спикара, скорпена, султанка и ставрида, причем последняя заняла лидирующие позиции только в 2013–2014 годах. С 2010 по 2014 год увеличивается процент бычков и зеленушек в бухте Севастопольской, что, возможно, свидетельствует о снижении загрязненности данной бухты. Доля рыб из группы «прочие» достаточно высока в годы проведенных исследований, а в 2008 году является определяющей, однако эта группа рыб не вносит существенный вклад в расширение видового разнообразия.

Ключевые слова: рыбы, виды-доминанты, экологическое состояние бухт, Черное море, бухта Карантинная, бухта Севастопольская.

ВВЕДЕНИЕ

Мониторинг состояния сообществ гидробионтов или отдельных групп, входящих в их состав, представляет особый интерес, так как позволяет не только фиксировать уже происшедшие изменения, но и определять их тенденции и возможные последствия для экосистемы. В современной литературе, в отличие от научных источников прошлого века, данных о разнообразии черноморской ихтиофауны очень мало. Как правило, они носят региональный характер (Пашков, 2001; Черникова, Заморов, 2011; Bilecenoğlu et al., 2014; Keskin, 2010), хотя и обобщающие для всего моря списки видов имеются (<http://www.blacksea-commission.org> ...). Подобный ихтиомониторинг не должен прекращаться, особенно с учетом того, что состав видов рыб в Черном море может изменяться из-за колебаний экологического состояния акваторий, а также глобальных климатических изменений. Российские, украинские, турецкие, болгарские и румынские ихтиологи приводят списки видов взрослых рыб или их ранних стадий развития в контексте исследования биоразнообразия в определенном районе и, в меньшей степени, в течение долговременного периода для оценки качества условий обитания (Болгова, Студиград, 2011; Пашков, 2001; Черникова, Заморов, 2011; Bilecenoğlu et al., 2014; Keskin, 2010; Yankova et al., 2014). Такая попытка была нами сделана ранее для севастопольского побережья (Овен и др., 2008). В настоящем же исследовании представлялось интересным определить изменение процента численности наиболее массовых представителей ихтиофауны в бухтах города Севастополя, отличающихся экологическими условиями.

Цель работы – провести сравнительный анализ многолетних данных по динамике численности и доли доминирующих видов рыб (или их групп) в двух бухтах Черного моря, расположенных в районе Севастополя и имеющих различный уровень и характер загрязнения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом исследований послужили данные отлова прибрежных видов рыб в двух бухтах города Севастополя. Отлов рыб проводился в прибрежных бухтах города Севастополя: Карантинной и Севастопольской. Бухта Большая Севастопольская включает в себя бухты Мартынова и Александровскую (рис. 1). Отлов рыб проводился в одно и то же время суток (6–7 часов) 1 раз в неделю на протяжении 2008–2014 годов с февраля – марта по декабрь включительно. Объем одного вылова обычно составлял 5–7 кг. Орудия лова – донные ловушки с размером ячеек 12 мм. Обе ловушки устанавливались на входах в бухты на твердых, каменистых грунтах (с цистозирой) на глубине 12–15 м (координаты б. Александровской: 44° 37' 0", 33° 30' 44", б. Карантинной 44°36'34", 33°29'55"). В данных районах существует вдольбереговое течение. Преобладающее направление ветров – с запада на восток. Берег скалистый.

Определение видов проводили согласно описаниям, данным в определителях А. Н. Световидова (1964) и Е. Д. Васильевой (2007), а также с учетом электронной базы (<http://www.fishbase.org>).

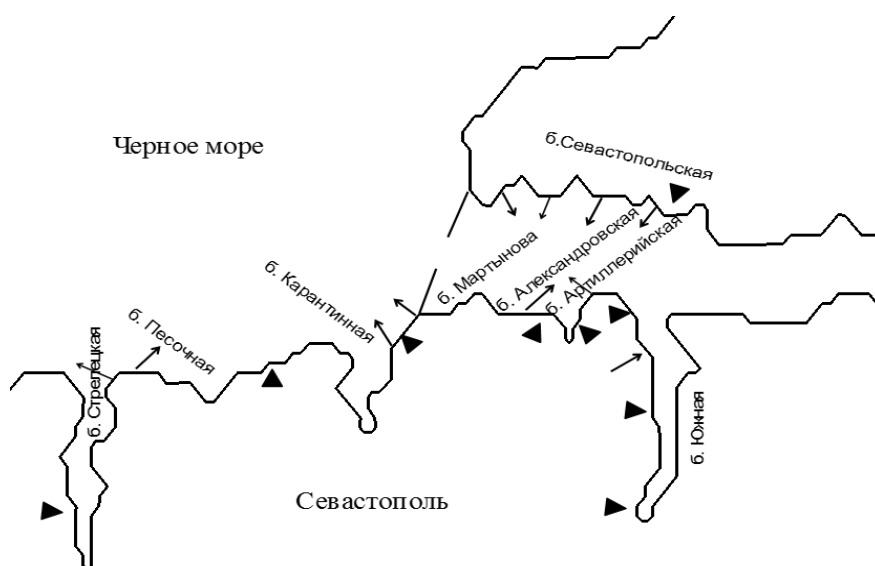


Рис. 1. Районы отлова рыб в прибрежной акватории города Севастополя

Отмечены выпуски хозяйственно-бытовых сточных вод (→) и ливневые воды (▲).

При изучении сходства видового разнообразия рыб в севастопольских бухтах использовали индекс Соренсена, вычисляемого по формуле (Sørensen, 1948):

$$S = 2C / (A + B),$$

где: S – индекс сходства; A – число видов в бухте Карантинной; B – число видов в бухте Александровской и Мартынова; C – число общих видов в обеих бухтах.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Экологическая характеристика бухт. *Севастопольская бухта* является самой большой в Черном море, ее длина превышает 7 км, максимальная ширина около километра, глубина до 18 м, открыта западным ветрам. Непосредственно в ней имеется около 20 бухт. В верховье Севастопольской бухты впадает река Черная, при этом в зоне смешения образуется естественный квазистационарный эстуарий. На этом участке в течение года температура

воды на поверхности изменяется от 0 до 26,6 °С, у дна зимой не опускается ниже 4 °С; соленость колеблется от 3,25 до 16,13 ‰ на поверхности и 14,74–17,36 ‰ в придонном слое (Болтачев, Карпова, 2012).

Донные осадки Севастопольской бухты по результатам анализа нефтяного загрязнения в 2008 были отнесены к категории «очень загрязненных», хотя по сравнению с 2003–2004 годами уровень нефтеуглеводородов (НУВ) снизился на порядок (Копытов и др., 2010). По последним данным, концентрация НУВ и хлороформэкстрагируемых веществ (ХЭВ) в донных осадках Севастопольской бухты составила 676 и 1231 мг/ 100 г (Еремеев и др., 2008).

По сравнению с началом 2000-х годов концентрации меди в донных осадках к 2008 году возросли в 10–350 раз, а цинка – в 4 раза. Содержание As и тяжелых металлов Cr, Cu, Cd, Ni, Pb, Zn в донных осадках бухты значительно превышают (в 1,5–2,5 раза) фоновые концентрации этих элементов, характерных для шельфовых зон Черного моря, не подверженных прямому антропогенному воздействию. Степень загрязнения тяжелыми металлами максимальна в Южной и Северной бухтах, входящих в состав Севастопольской бухты, а также в районе северного отрога заградительного мола, где были установлены орудия лова рыб. Эта часть бухты в наибольшей степени подвержена влиянию разных источников загрязнения, и особенности протекающих тут процессов присущи полузакрытой акватории с затрудненным водообменом. Здесь отмечено повышенное содержание кадмия (7 допустимых концентраций [ДК]) и локальный максимум меди (5 ДК) в донных осадках, обусловленные аккумуляцией тяжелых металлов близ искусственно созданного орографического барьера – заградительного мола.

Максимальные величины индекса суммарного загрязнения донных осадков Севастопольской бухты (НУВ, мышьяком и тяжелыми металлами) в 2008 году были отмечены в бухте Южной (17,3), в районе ТЭЦ (7,9), Инженерной (7,5) при средней для Севастопольской бухты в целом величине, равной 5,3 (Копытов и др., 2010). Существенное загрязнение грунтов Севастопольской бухты углеводородами, ртутью, кадмием, свинцом, цинком, никелем и хромом, отмеченное в 1999–2005 годах, привело к нарушению морфометрических характеристик жабр обитающих здесь моллюсков-фильтраторов *Mytilus galloprovincialis*, *Chamellea gallina*, *Cerastoderma glaucum* (Тимофеев и др. 2009).

Карантинная бухта расположена в полукилометре в западном направлении от Севастопольской, ее длина составляет около 1,5 км, ширина на выходе 0,5 км, а в средней части сужается до 0,1 км и менее, глубины в нижней части достигают 12–16, в средней – 4–6 м (Болтачев, Карпова, 2012). Бухта Карантинная в холодное время года подвержена воздействию преобладающих в этот период ветров северных румбов.

Величина индекса суммарного загрязнения донных осадков Карантинной бухты (НУВ, мышьяком и тяжелыми металлами) в 2008 году составила 7,8, а на выходе из Севастопольской бухты – фоновая величина данного индекса была 1,3–1,5. В 2008 году в районе расположения донной ловушки концентрация загрязнителей в поверхностном слое донных отложений была следующей: Zn – 108,10, Cu – 28,80, Pb – 14,20, Cd – 2,95, Cr – 17,20, Co – 47,10, Ni – 18,30, As – 18,80, НУВ – 3048 мг*кг⁻¹ (Копытов и др., 2010). Согласно последним данным, содержание ХЭВ и НУВ в донных осадках Карантинной бухты было 165 и 65 мг/ 100 г соответственно (Еремеев и др., 2008).

Прибрежная акватория Карантинной бухты – зона экологической реабилитации вод, так как, несмотря на наличие аварийного выпуска хозяйственно-бытовых сточных вод и «соседства» с сильно загрязненной Севастопольской бухтой, в ней в результате активного водообмена с прилегающей частью моря и мидийной фермой процессы деструкции органического вещества протекают достаточно интенсивно (Куфтакова, 2006). Это, возможно, определяет и широкое видовое разнообразие макрозообентоса естественных твердых субстратов (скал) в этой бухте (Макаров и др., 2010).

Таким образом, исследуемые бухты Севастополя существенно различаются как особенностями гидрохимического и гидрологического режимов, так и уровнем загрязнения, что может оказывать влияние на видовое разнообразие рыб в этих акваториях.

Видовое разнообразие доминирующих представителей ихтиофауны. Количество видов, обнаруженных в исследуемых бухтах, в современный период колебалось и различалось значительно только в 2009 и 2011 годы (табл. 1). До 2012 года число видов было выше в бухте Карантинной, тогда как в 2013 и в 2014 годах число их в обеих акваториях имело сходные значения.

Таблица 1

Количество видов в бухтах Карантинной и Севастопольской в 2008–2014 годы

Годы	Число видов, бухта Карантинная	Число видов, бухта Севастопольская	Индекс Соренсена
2008	29	24	0,79
2009	30	18	0,67
2010	27	22	0,82
2011	29	14	0,51
2012	22	18	0,55
2013	22	23	0,89
2014	27	27	0,89

Индекс сходства Соренсена между ихтиофаунами бухт варьировал в различные годы от 0,51 до 0,89, что существенно для близко расположенных акваторий. При этом видовой состав отдельных экологических групп в двух бухтах практически не изменяется. Так, в Севастопольской бухте ежегодно количество пелагических видов в период 2008–2014 годов составляло 2–4, придонно-пелагических – 9–10, придонных – 2–3 и донных – 5–7. В бухте Карантинной отмечено 4–6 пелагических видов, 9–11 придонно-пелагических, 3 придонных и 11–12 донных. Следовательно, общее преобладание видов в бухте Карантинной связано с большим количеством донных форм. Общий список видов приведен в таблице 2.

Таблица 2

Список видов рыб в бухтах Карантинной и Севастопольской (Мартынова и Александровская) города Севастополя с 2008 по 2014 год (по уловам донных ловушек)

№ п/п	Вид
1	2
1	Катран <i>Squalus acanthias</i> Linnaeus, 1758
2	Морская лисица <i>Raja clavata</i> Linnaeus, 1758
3	Скат-хвостокол <i>Dasyatis pastinaca</i> (Linnaeus, 1758)
4	Хамса <i>Engraulis encrasicolus</i> (Linnaeus, 1758)
5	Шпрот <i>Sprattus sprattus</i> (L., 1758)
6	Сардина <i>Sardina pilchardus</i> (Walbaum, 1792)
7	Трехусый морской налим <i>Gaidropsarus mediterraneus</i> (Linnaeus, 1758)
8	Мерланг <i>Merlangius merlangus euxinus</i> (Nordmann, 1840)
9	Ошибень <i>Ophidion rochei</i> Muller, 1845
10	Кефаль-сингиль <i>Liza aurata</i> (Risso, 1810)
11	Кефаль остронос <i>Liza saliens</i> (Risso, 1810)
12	Лобан <i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758
13	Атерина коричневая <i>Atherina bonapartii</i> Boulenger, 1907
14	Атерина средиземноморская <i>Atherina hepsetus</i> Linnaeus, 1758
15	Атерина черноморская <i>Atherina pontica</i> (Eichwald, 1831)
16	Морской ерш <i>Scorpaena porcus</i> Linnaeus, 1758
17	Каменный окунь <i>Serranus scriba</i> (Linnaeus, 1758)
18	Спикара <i>Spicara flexuosa</i> Rafinesque, 1810
19	Ставрида <i>Trachurus mediteraneus ponticus</i> Aleev, 1956
20	Ласкирь <i>Diplodus annularis</i> (Linnaeus, 1758)

1	2
21	Султанка <i>Mullus barbatus ponticus</i> Essipov, 1927
22	Темный горбыль <i>Sciaena umbra</i> Linnaeus, 1758
23	Морской дракон <i>Trachinus draco</i> Linnaeus, 1758
24	Звездочет <i>Uranoscopus scaber</i> Linnaeus, 1758
25	Ласточка <i>Chromis chromis</i> (Linnaeus, 1758)
26	Зеленушка рябчик <i>Symphodus cinereus</i> (Bonnaterre, 1788)
27	Глазчатый губан (рулен) <i>Symphodus ocellatus</i> (Forsskål, 1775)
28	Зеленушка перепелка <i>Symphodus roissali</i> (Risso, 1810)
29	Зеленушка (рулена) <i>Symphodus tinca</i> (Linnaeus, 1758)
30	Гребенчатый губан (лапина) <i>Ctenolabrus rupestris</i> (Linnaeus, 1758)
31	Морской конек <i>Hippocampus hippocampus</i> (Linnaeus, 1758)
32	Морская игла толсторылая <i>Syngnathus variegatus</i> Pallas, 1814 *
33	Черноморская высокорылая игла-рыба <i>Syngnathus typhle</i> Linnaeus, 1758
34	Морская собачка обыкновенная (бурая) <i>Parablennius sanguinolentus</i> (Pallas, 1814)
35	Собачка длиннощупальцевая <i>P. tentacularis</i> (Brünnich, 1768)
36	Морской язык <i>Pegusa lascaris</i> (Risso, 1810)
37	Калкан черноморский <i>Psetta maeotica</i> (Pallas, 1814)
38	Глосса <i>Platichthys luscus</i> (Pallas, 1814)
39	Бычок-кругляш <i>Gobius cobitis</i> Pallas, 1814
40	Бычок-красноротый <i>Gobius cruentatus</i> Gmelin, 1789
41	Черный бычок <i>Gobius niger</i> Linnaeus, 1758
42	Бычок мартовик <i>Mesogobius batrachocephalus</i> (Pallas, 1814)
43	Бычок-гонец <i>Neogobius gymnotrachelus</i> (Kessler, 1857)
44	Бычок-кругляк <i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1814)
45	Бычок-травяник <i>Zosterisessor ophiocephalus</i> (Pallas, 1814)
46	Бычок Букчича <i>Gobius bucchichi</i> Steinachner, 1870
47	Луфарь <i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus, 1758)
48	Пузанок <i>Alosa caspia</i> (Eichwald, 1838)
49	Сельдь азово-черноморская <i>Alosa immaculata</i> Bennett, 1835

Анализ соотношения разных видов рыб в уловах из двух акваторий приведен на рисунке 2. Виды по оси абсцисс расположены по алфавиту (за исключением мерланга). В 2009–2011 годах в бухте Севастопольской морской ерш и султанка доминировали, а с 2012 года эту роль взяли на себя спикара и ставрида. В бухте Карантинной с 2008 до 2010 года в уловах преобладали султанка и скорпена, а с 2011 до 2014 года – султанка, ставрида и спикара (рис. 2).

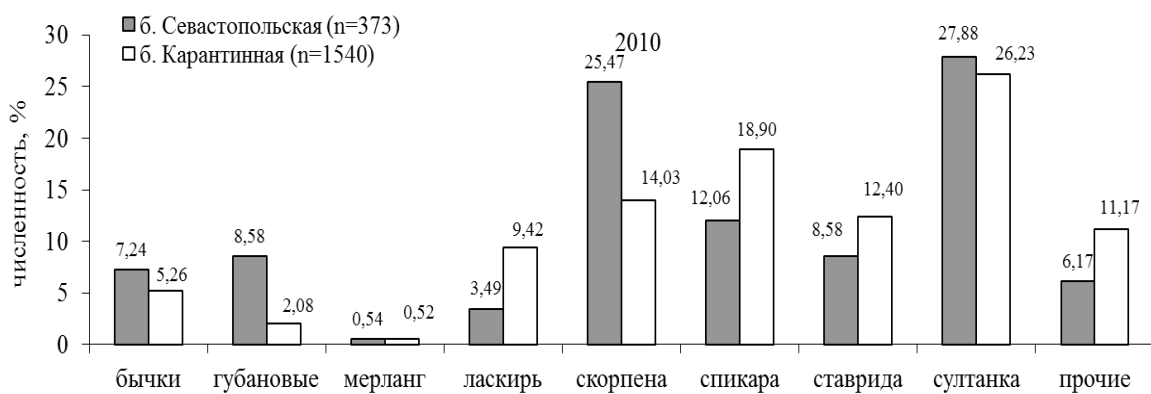
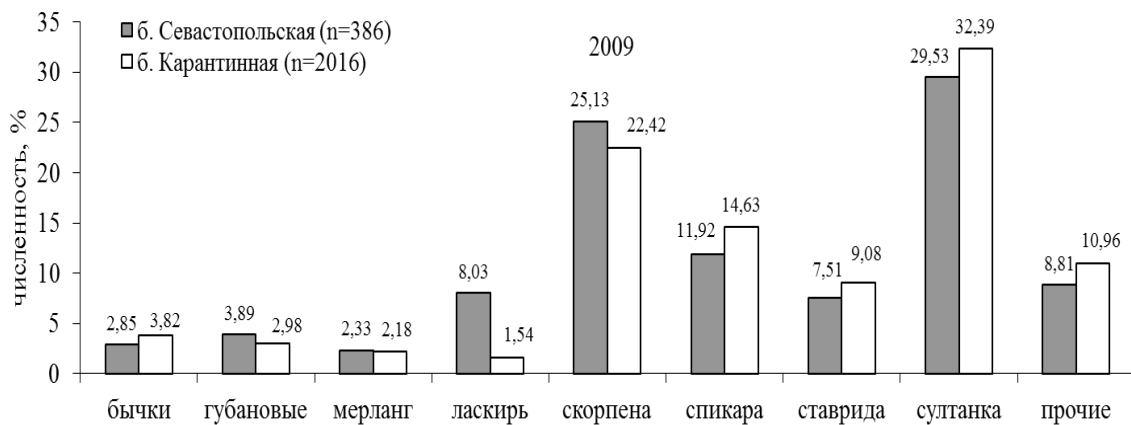
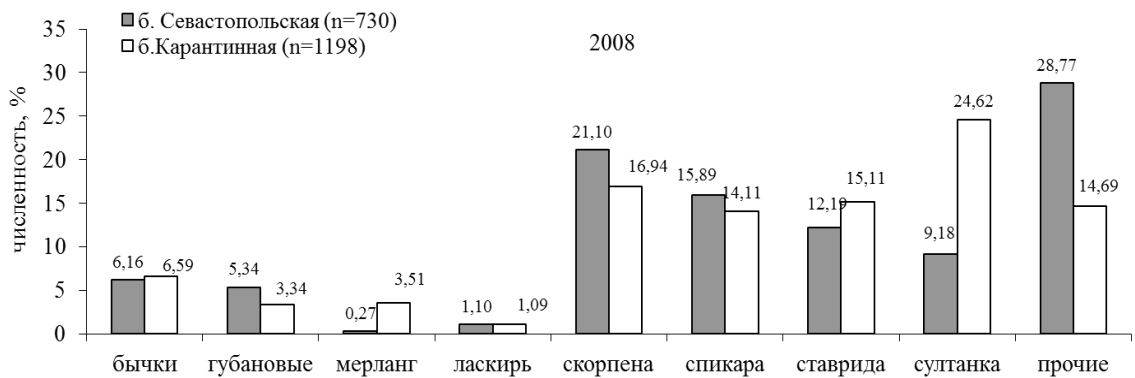
На основании наших и литературных данных можно констатировать постепенное увеличение численности барабули (Овен и др., 2008). Доля скорпены в уловах, хоть и снижается, но все-таки занимает 3–4 место на протяжении исследуемого периода. В бухте Севастопольской во все годы процент встречаемости ерша выше, чем в бухте Карантинной. Только к 2013–2014 годам повысился процент ставриды: 19–23 % в обеих бухтах (рис. 2).

В 2008 и 2009 годы остальные группы ихтиофауны представлены в сходном количестве. С 2010 до 2014 год увеличивается процент бычков и зеленушек в бухте Севастопольской, что, на наш взгляд, свидетельствует о снижении загрязненности данной бухты. Уловы мерланга и ласкиря варьируют, что связано с их естественной флуктуацией численности (Кузьмина и др., 2010).

Следует указать, что доля рыб из группы «прочих» достаточно высока во все изученные годы, а в 2008 году даже является определяющей.

Таким образом, несмотря на близость расположения, два исследуемых района отличаются гидрологическими характеристиками и уровнем загрязнения. Карантинная бухта является открытой, водообмен с открытой частью моря протекает достаточно

интенсивно, что способствует ее самоочищению и подтверждается меньшей загрязненностью грунтов по сравнению с бухтой Севастопольской.



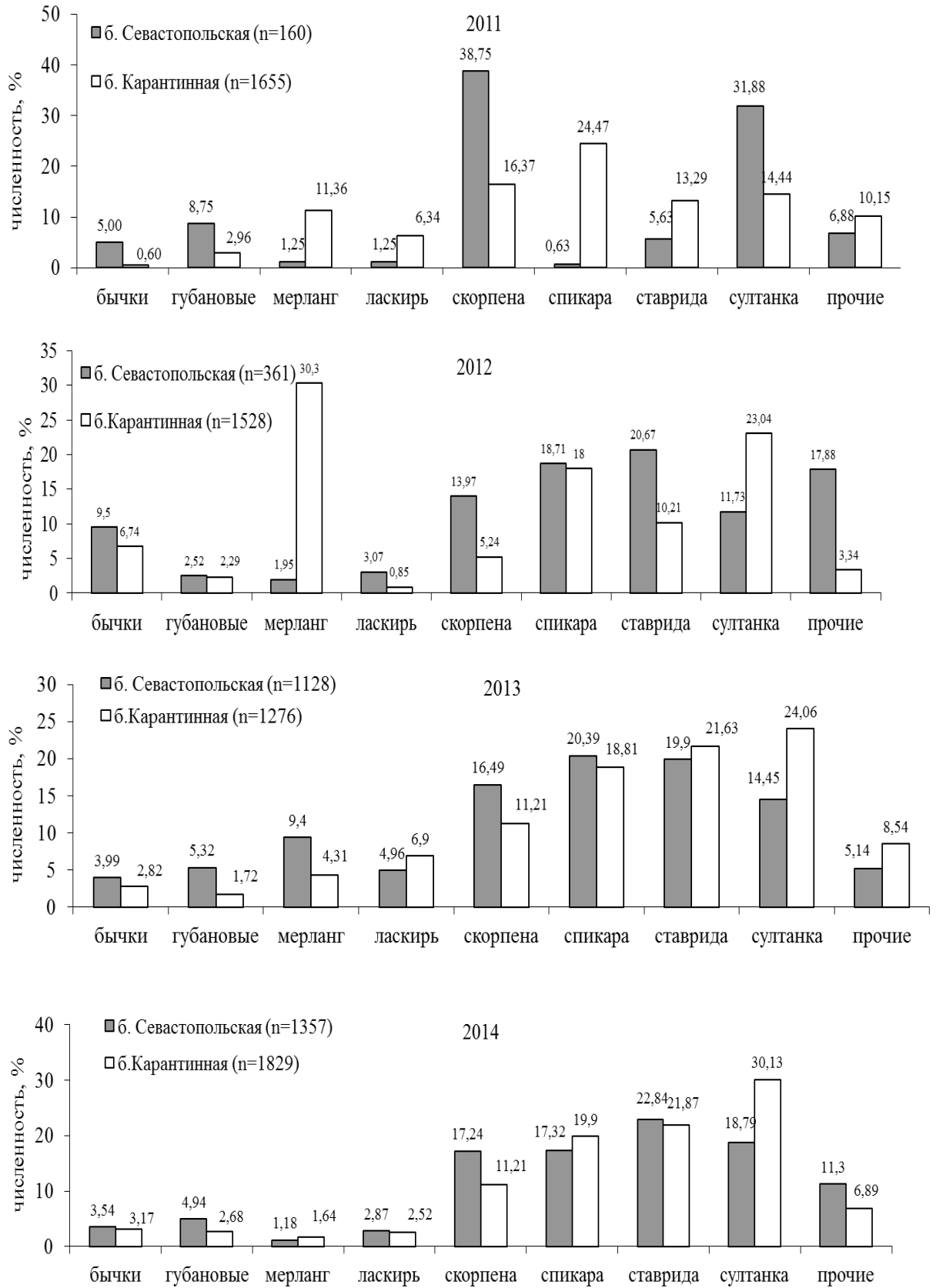


Рис. 2. Процент встречаемости разных представителей ихтиофауны в двух бухтах города Севастополя в 2008–2014 годы

Учет видового разнообразия рыб в Карантинной и Севастопольской бухтах в исследуемый и в предшествующий периоды позволил обнаружить определенные закономерности. В период с 2003 по 2007 год суммарное количество видов в бухте Карантинной превосходило таковое в бухте Севастопольской (49 против 34) (Овен и др., 2008). В последние 7 лет, несмотря на колебания числа видов по годам (см. табл. 1), общее число видов, обнаруженное в донных ловушках, прежнее – 49 (см. табл. 2). Вместе с тем нельзя не отметить, что в последние 2–3 года в наших уловах совсем отсутствовали кефаль-лобан, горбыли, атерина коричневая, каменный окунь, ласточка, гребенчатый губан, катран, было мало представителей *Syngnathidae*. Видимо, эти виды являются наиболее чувствительными к комплексному загрязнению и, в частности, пониженному уровню кислорода в исследованных акваториях. В настоящее время (с мая по июль 2015 года) мы снова констатировали появление некоторых из них – морские иглы, каменный окунь, темный горбыль – в севастопольском прибрежье, что указывает на восстановление как среды обитания, так и, как следствие, «благополучия» всех видов.

Так же, как и в настоящее время, в 2003–2007 годы доминировали четыре вида рыб, но их доля в уловах двух бухт была различной (Овен и др., 2008). В отдельные годы (2003, 2004, 2011–2013) к ним по численности приближался мерланг, на долю которого приходилось от 10,77 до 30,3 % в разных бухтах. Ранее нами было показано увеличение численности постоянно живущих и заходящих в эти акватории рыб, что привело к повышению их видового разнообразия уже в 2003–2007 годы (Кузьмина, 2006; Овен и др., 2008). Основной причиной сохранения различий в количестве видов рыб и их численности в двух исследованных бухтах является наличие мола, затрудняющего водообмен в Севастопольской бухте, в том числе с открытой частью моря, а также бóльший уровень ее загрязненности.

Следует отметить также, что малоподвижные, оседлые виды постоянно живут в бухте Севастопольской, а высокоподвижные виды-мигранты используют ее главным образом только для нереста и нагула. Высокое видовое разнообразие в бухте Карантинной по сравнению с бухтой Севастопольской обусловлено бóльшим количеством донных форм, что можно объяснить меньшей загрязненностью грунтов, в частности, содержанием нефтяных углеводородов (Миронов и др., 2003). Кроме того, орудия лова установлены на выходе из Карантинной бухты, то есть практически в открытой части моря. Однако в последние два года количество видов в двух бухтах имеет близкие значения, что может свидетельствовать об улучшении условий жизни рыб в бухте Севастопольской и стабилизации экологической ситуации в ней.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований можно констатировать стабилизацию структуры разнообразия ихтиофауны в двух бухтах Севастополя, что выражается в преобладании в уловах массовых промысловых видов, а также увеличение процента бычков, зеленушек и прочих (непромысловых) видов в более загрязненной Севастопольской бухте.

В последний период исследований (2012–2014 гг.) как в Севастопольской, так и в Карантинной бухте нами не были зарегистрированы: кефаль-лобан, горбыли, атерина коричневая, каменный окунь, ласточка, гребенчатый губан, катран, было мало представителей *Syngnathidae*. С мая по июль 2015 года мы снова констатировали появление некоторых из них, в том числе таких, как морские иглы, каменный окунь, темный горбыль.

В последние годы в обеих бухтах наблюдается возрастание уловов ставриды и султанки – главных промысловых видов прибрежной зоны Крыма.

В течение всего времени исследований отмечено преобладание количества видов в бухте Карантинной по сравнению с Севастопольской.

За последние семь лет, несмотря на существенные колебания числа некоторых видов по годам и в отдельных бухтах, общее их число оставалось без изменения – 49.

В целом, полученные нами данные свидетельствуют о нарастании восстановительных процессов в исследованных бухтах Севастополя и о сглаживании различий между ними как по видовому составу рыб, так и по соотношению доминирующих видов рыб и их групп.

Список литературы

Болгова Л. В., Студиград Н. П. Многолетняя динамика ихтиопланктона Новороссийской бухты. Состояние экосистем шельфовой зоны Черного и Азовского морей в условиях антропогенного воздействия // Сб. ст., посвящен. 90-летию Новороссийской морской биостанции им. проф. В. М. Арнольди. – Краснодар, 2011. – С. 12–23.

Болтачев А. Р., Карпова Е. П. Ихтиофауна прибрежной зоны Севастополя (Черное море) // Морск. экол. журн. – 2012. – Т. 11, № 2. – С. 10–27.

Болтачев А. Р., Карпова Е. П. Морские рыбы Крымского полуострова. – Симферополь, Бизнес-Информ, 2012. – 224 с.

Васильева Е. Д. Рыбы Черного моря: определитель морских, солоноватоводных, эвригаллиных и проходных видов с цветными иллюстрациями, собранными С. В. Богородским. – М., ВНИРО, 2007. – 238 с.

Еремеев В. Н., Миронов О. Г., Алемов С. В., Бурдиян Н. В., Шадрин Т. В., Тихонова Е. А., Волков Н. Г., Истомина М. И. Предварительные результаты оценки нефтяного загрязнения Керченского пролива после аварии судов 11 ноября 2007 г. // Морський екологічний журнал. – 2008. – Т. VII, № 3. – С. 15–24.

Копытов Ю. П., Минкина Н. И., Самышев Э. З. Уровень загрязненности воды и донных отложений Севастопольской бухты (Черное море) // Системы контроля окружающей среды / НАН Украины. МГИ: Сб. науч. тр. – Севастополь, 2010. – Вып. 14. – С. 199–208.

Кузьмина Н. С. Оценка токсического действия хозяйственно-бытовых сточных вод на морские организмы: дисс. ... канд. биол. наук. – М., 2006. – 168 с.

Кузьмина Н. С., Скуратовская Е. Н., Дорохова И. И., Завьялов А. В., Бердиева А. В. Современное состояние черноморского мерланга // Современные проблемы физиологии и биохимии водных организмов: сб. науч. статей / Карельский науч. центр РАН. – Петрозаводск, 2010. – Т. 1. Экологическая физиология и биохимия водных организмов. – С. 108–114.

Куфтаркова Е. А. Оценка гидрохимических условий района функционирования экспериментального марихозяйства. // Проблемы биологической океанографии XXI века: Тез. докл. Междунар. конф., посвящ. 135-летию ИнБЮМ (19–21 сент. 2006 г., Севастополь, Украина). – Севастополь, 2006. – 99 с.

Макаров М. В., Бондаренко Л. В., Копий В. Г., Зиньковская Н. Г. Макрозообентос естественных твердых субстратов бухты Карантинная (Крым, Украина) // Наукові записки Тернопільського національного університету ім. В. Гнатюка. Серія Біологія. Спеціальний випуск: Гідроекологія. – 2010. – № 3 (44). – С. 149–152.

Миронов О. Г., Кирюхина Л. Н., Алемов С. В. Санитарно-биологические аспекты экологии Севастопольских бухт в XX веке. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2003. – 185 с.

Овен Л. С., Салехова Л. П., Кузьмина Н. С. Многолетняя динамика видового состава и численности рыб Черного моря в районе Севастополя // Риб. госп-во України. – 2008. – № 4 (57). – С. 15–18.

Пашков А. Н. Ихтиофауна прибрежного шельфа Черного моря в полигаллиных акваториях: автореф. дис. на соиск. ученой степени канд. биол. наук. – М., 2001. – 23 с.

Световидов А. Н. Рыбы Черного моря. – Л.: Наука, 1964. – 552 с.

Тимофеев В. А., Копытов Ю. П., Самышев Э. З. Морфология жаберного аппарата двустворчатых моллюсков в связи с загрязнением донных осадков // Мор. экол. журн. – 2009. – Т. VIII, № 3. – С. 41–52.

Черникова С. Ю., Заморов В. В. Ихтиофауна Одесского залива (Черное море) в первом десятилетии XXI века // Морський екологічний журнал. – 2011. – Т. X, № 3. – С. 76–85.

Bilecenoğlu M., Kaya M., Cihangir B., Çiçek E. An updated checklist of the marine fishes of Turkey // Turk. J. Zool. – 2014. – Vol. 38. – P. 901–929. Doi:10.3906/z00-1405-60.

Keskin Ç. A review of fish fauna in the Turkish Black Sea Karadeniz balık faunası // J. Black Sea Mediterranean Environment. – 2010. – Vol. 16 (2). – P. 195–210.

Sørensen T. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species and its application to analyses of the vegetation on Danish commons // Biologiske Skrifter. Kongelige Danske Videnskaberne Selska. – 1948. – N 5 (4). – P. 1–34.

Yankova M., Pavlov D., Ivanova P., Karpova E., Boltachev A., Öztürk B., Bat L., Oral M., Mgeladze M. Marine fishes in the Black Sea: recent conservation status // Mediterranean Marine Science. – 2014. – Vol. 15/2. – P. 366–379.

http://www.blacksea-commission.org/_publ-BSFishList.asp BLACK SEA FISH CHECK LIST

<http://www.fishbase.org>

Kuzminova N.S., Chesnokova I.I. Dynamics of diversity of mass groups of ichthyofauna in the Sevastopol bays with different ecological conditions // Ekosystemy. 2016. Iss. 7 (37). P. 26–35.

The data about the species composition and the similarity of the dominant groups of Black Sea fish from the Sevastopolskaya and Karantinnaya bays from 2008 to 2014 are presented. We have showed hydrochemical and geographical characteristics of the studied area based on the literature review. We have noticed changes in percentage of occurrence of common species of fish in the current period based on individually collected and literature data. Differences related to different ecological conditions of bays were detected. Index of Sørensen of similarity between the

ichthyofauna of bays ranged from 0.51 to 0.89 that is significant for such close waters. At the same time, the species composition of certain groups in the two bays practically is unchanged. For example, each year the number of pelagic species in Sevastopolskaya bay in the period 2008–2014 years was lower than in Karantinnaya bay, the number of pelagic- demersal and demersal species was the same, and the bottom species – 5–7, which is almost 2 times less than in Karantinnaya bay. During some years in the coastal zone of Sevastopol high body pickarel, scorpion fish, red mullet and horse mackerel dominated, but last mentioned species took the leading positions only in 2013–2014. From 2010 to 2014 the percentage of gobies and wrasses increased in Sevastopolskaya bay, which may indicate the reduction of pollution. The share of "other" fish is high in all studied years, and in 2008 it was pivotal. However, this group of fish is not a major contributor to the expansion of the species diversity.

Key words: fish, mass species, ecological conditions of bays, Black Sea, Karantinnaya bay, Sevastopolskaya bay.

Поступила в редакцию 02.12.2016 г.