

ИЗМЕНЕНИЯ ВИДОВОГО СОСТАВА И СТРУКТУРЫ СООБЩЕСТВ ГИДРОБИОНТОВ В ВОДОЕМАХ РАЗНОЙ СОЛЕННОСТИ: ОЗЕРО МАНЫЧ-ГУДИЛО, УСТЬЕ ДОНА, ТАГАНРОГСКИЙ ЗАЛИВ АЗОВСКОГО МОРЯ

А. Р. Болтачев, И. В. Вдодович, Ю. А. Загородняя, Е. П. Карпова, С. В. Статкевич,
Р. Е. Прищепа

Институт морских биологических исследований имени А. О. Ковалевского РАН, Севастополь, РФ,
artam-ant@yandex

Институт морских биологических исследований РАН совместно с Южным научным центром РАН провели осенью 2015 г. экспедицию на взаимосвязанных водоемах Ростовской области: озеро Маныч-Гудило и Пролетарское водохранилище, устье Дона и восточная часть Таганрогского залива Азовского моря, отличающихся по солености. Было оценено текущее состояние гидробионтов в изменяющихся условиях среды.

Ключевые слова: зоопланктон, высшие ракообразные, ихтиофауна, питание рыб, пухлощекая игла-рыба

Исследования проводились в исторически связанных между собой водоемах, имеющих разный уровень минерализации и существенно различающихся фауной. В озере Маныч-Гудило наблюдалась полная перестройка фауны зоопланктона от солоноватоводной при 4.5–11 ‰ в середине 1930-х годов до гиперсоленой с преобладанием *Artemia salina* и одного вида гарпактицид в конце 1940-х годах [1]. В 1950–60 гг. происходит опреснение озера и исчезновение солоноватоводной фауны. С конца 1960 годов начался новый период осолонения озера, который продолжается в настоящее время. Осенью 2001 г. соленость в озере достигла 47‰, при этом обнаружено только 4 вида зоопланктеров, а пищевые цепи в пелагиали озера заканчивались на уровне зоопланктона [1]. Возрастание общей минерализации донских вод происходит в результате зарегулирования стоков речных вод при строительстве плотин с образованием водохранилищ. В 1930-х годах в створе г. Ростов-на-Дону минерализация вод в среднем составляла 0.45 ‰, в 2000 г. она повысилась до 0.9–1.0 ‰ [2]. В тоже время создание сети каналов, водохранилищ и прудов усилило процесс миграции и вселения чужеродных гидробионтов. Цель нашего исследования выявить современное состояние фауны системы взаимосвязанных водоемов в Ростовской области: озеро Маныч-Гудило и Пролетарское водохранилище, устье Дона и Таганрогский залив Азовского моря, отличающихся по солености.

Материал и методы. Материал был собран осенью 2015 г. в четырех водоемах: озеро Маныч-Гудило, Пролетарское водохранилище, водотоки низовьев реки Старый Дон, включая судходное Песчаное гирло, и прилегающая к дельте Дона восточная часть Таганрогского залива Азовского моря. Температура и соленость воды измерялись датчиками непрерывной регистрации, установленными на гидрометеопосту научно-экспедиционного центра ЮНЦ «Кагальник», находящегося на протоке Свиное гирло в дельте Старого Дона. Гидрологические характеристики в Свином и Песчаном гирлах, разделенных небольшим островом, сходные. Зоопланктон собирали сетью Апштейна (газ № 76) и фиксировали 4% нейтральным формалином. Пробы обрабатывали в лаборатории по стандартной методике. Определяли таксономический состав и количественные показатели зоопланктона. Для облова высших ракообразных и рыб применяли бимтрал (ширина жесткой рамы 2.0 м, а высота 0.3 м, размер ячеи вставки в траловом мешке 3 мм), волокушу (длина крыльев 10 м, высота 1.1 м, размер ячеи в крыльях

10 мм, в кутце – 5 мм) и стандартные раколовки. Численность популяций раков рассчитывалась с использованием коэффициента уловистости раколовки – 0.7 [3]. Исследовали питание пухлощечкой иглы-рыбы по [4]. Рыбу фиксировали сразу после вылова 4% раствором формалина. В лаборатории измеряли длину и массу тела рыб. Содержимое кишечника идентифицировали по [5]. Вес пищевых объектов рассчитан по [6, 7].

Результаты и обсуждение. Соленость в озере Маныч-Гудило в октябре 2015 г. была высокой, достигая 47.2–50.8 ‰. Основу сообщества зоопланктона составляли коловратки, представленные в основном *Brachionus plicatilis*, и кладоцера *Moina* sp. Число обнаруженных в зоопланктоне видов было невелико – 9. Его суммарная численность была высокой, составляя в среднем 64.3 тыс. экз.·м⁻³. Доля копеподы *Calanipeda aquaedulcis* и бенто-пелагических остракод в суммарной численности зоопланктона не превышала нескольких процентов. Из циклопид повсеместно найден *Metacyclops minutus*, единично обнаружен *Halacyclops neglectus*, гарпактициды представлены только *Cletocamptus retrogressus*. Высшие ракообразные и рыбы в озере отсутствовали.

Пролетарское водохранилище, отделенное от Маныч-Гудило дамбой, – пресный водоем с соленостью не превышающей 1.5 ‰. Видовой состав зоопланктона здесь существенно отличался от озера. Увеличилось число видов среди кладоцер: *Podonevadne tigona*, *Bosmina longirostris*, *Cornigeius maeoticus*, *C. biconi*, единично обнаружена *Diaphanosoma brachyurum*. Коловратки были представлены *Asplanchna priodonta*, *Keratella quadrata*, *Brachionus calyciflorus*, из циклопид встречался *Acanthocyclops* sp., в планктоне обнаружено два вида гарпактицид (*Halectinosoma curticorne* и *Nitocra hibernica*). Здесь, как и в Маныч-Гудило, повсеместно встречалась *C. aquaedulcis*, но её численность в водохранилище была существенно ниже. Общее число таксонов в зоопланктоне водохранилища составило 17. Его средняя численность была 23.1 тыс. экз.·м⁻³. Из высших ракообразных обнаружены единичные особи длиннопалого рака *Astacus (Pontastacus) leptodactylus*. Ихтиофауна была представлена 12 видами, из которых по 5 видов из семейств карповых Сургинidae и бычковых Gobiidae и по одному из семейств игловых Syngnathidae и окуневых Percidae. В уловах преобладали карповые, составляя 80.4% по численности и 90.3% по массе, на втором месте – окуневые, 13.2 и 9.2%, соответственно. Среди карповых доминировала плотва *Rutilus rutilus*, окуневые были представлены речным окунем *Perca fluviatilis*.

В низовьях Старого Дона и Песчаном гирле температура поверхностной воды колебалась в пределах 15.3–19.9 °С, в придонном слое – 15.1–18.8 °С. Соленость в поверхностном слое изменялась от 0.74 до 1.92 ‰, в придонном – 1.06–2.07 ‰. Общее число обнаруженных в зоопланктоне таксонов составило 22, что выше, чем в двух предыдущих водоемах. Средняя численность зоопланктона в Песчаном гирле была низкой – 4.5 тыс. экз.·м⁻³. Она существенно различалась по станциям (коэффициент вариации 166%). В зоопланктоне доминировала *C. aquaedulcis* (47% численности зоопланктона). Из других калянид обнаружены *Eurytemora affinis*, на одной станции отмечены виды-вселенцы *Acartia tonsa* и *Oithona davisae*. Циклопиды были представлены *Thermocyclops crassus*, *Mesocyclops* sp., *Acanthocyclops* sp., а гарпактициды – *Ectinosoma* sp. Субдоминантной группой были кладоцеры, среди них преобладала *B. longirostris*, другие виды – *P. trigona*, *Diaphanosoma* sp. и *Moina* sp. были малочисленными. Коловратки обнаружены только на двух из пяти станций, где были представлены семью видами. В низовьях Старого Дона зарегистрировано три вида десятиногих ракообразных: каменная креветка *Palaemon elegans*, голландский краб *Rhithropanopeus harrisi*, длиннопалый рак *A. leptodactylus*. Плотность популяции длиннопалого рака, по данным уловов раколовки, составила 18 экз.·га⁻¹.

В низовьях Старого Дона встречено 13 видов рыб, в Песчаном гирле – 22. В уловах бимтрала по численности преобладали бычковые за счет мелкого и массового длиннохвостого бычка Книповича *Knipowitschia longecaudata*. Доля бычковых уменьшалась вниз по течению, составляя в низовьях старого Дона 93.5%, в Песчаном гирле – 78% и его устье 52.5%. Доля пухлощечкой иглы-рыбы *Syngnathus abaster* в этом направлении, наоборот, возрастала от 4.4 до 20.7 и 46.9%, соответственно. По биомассе также преобладали бычковые, но их процентное соотношение отличалось. В низовьях Старого Дона они составляли 53.8%, на втором месте были карповые за счет крупных особей серебряного карася *Carassius gibelio* (40.5%), на третьем – пухлощечка игла-рыба (3.7%). Ниже по течению в Песчаном гирле доли бычковых и иглы-рыбы возросли соответственно до 84.6 и 10.4%, а в его устье – до 74.5 и 24.9%.

В восточной части Таганрогского залива в зоопланктоне обнаружено 23 таксона. Видовой состав коловраток в заливе и Песчаном гирле наполовину был общим. Среди кладоцер наблюдалось большее разнообразие. Наряду с общими видами *B. longirostris*, *D. brachyurum*, *P. trigona*, *Moina* sp., встречались *Podon intermedius*, *C. maoticus*. Средняя численность зоопланктона в заливе была высокой (98.5 тыс. экз.·м⁻³) за счет одной станции. Суммарные показатели на других станциях колебались от 5 до 13 тыс. экз.·м⁻³. На разных станциях доминировали различные таксономические группы зоопланктона. Среди калянид преобладала *C. aquaedulcis*, а на одной станции *A. tonsa*. Здесь же в планктоне было много личинок циррипедий. Десятиногие раки в уловах не обнаружены. В восточной части залива встречено 16 видов рыб, среди которых по разнообразию и количественным показателям преобладали семейства карповых и бычковых.

В Песчаном гирле, где численность кормового зоопланктона была на порядок ниже, по сравнению с предыдущими водоемами, массовым видом являлась пухлощечка игла-рыба *S. abaster*, ее численность и биомасса увеличивались к устью, достигая максимальных величин удельной численности 1491.8 экз.·га⁻¹ и удельной биомассы – 1.8 кг·га⁻¹. Это мелкий непромысловый вид, его длина укладывалась в размерный ряд от 119.9 до 172.0 мм, при средней массе 1.046 г. Основу рациона рыбы-иглы составлял планктонный рачок *C. aquaedulcis* (до 93% всех потребленных организмов), представленный в кишечниках в основном половозрелыми особями и V копепоидитной стадией. Субдоминантные в зоопланктоне формы (*Eurytemora* sp. и кладоцеры) в рационе иглы-рыбы были малочисленными, редко встречались мизиды. Спектр питания разноразмерных особей мало различался. Используя данные по зоопланктону и питанию пухлощечкой иглы-рыбы, были рассчитаны индексы элективности, относительно всей популяции *C. aquaedulcis* и отдельно для старших возрастных групп (табл.), позволяющие оценить степень использования рыбами данного кормового объекта.

Табл. Избирательность в питании пухлощечкой иглы-рыбы *Syngnathus abaster* в устье Дона

<i>Calanipeda aquaedulcis</i>	Доля <i>Calanipeda aquaedulcis</i> , %		Индекс элективности	
	в зоопланктоне	в кишечнике	по Шорыгину	по Ивлеву
Вся популяции	47.4	93	1.96	0.32
Половозрелые и V копепоидиты	4.9	93	18.98	0.90

Рассчитанные индексы оказались положительными, при этом пухлощечка игла-рыба при питании отдает предпочтение крупным половозрелым особям и старшим копепоидитам *C. aquaedulcis*, т.е. данный вид активный пелагический хищник. Разовый

восстановленный её рацион составлял около 5 мг зоопланктона. Имея данные по разовому рациону, суточному ритму питания черноморской иглы-рыбы [9] и распределению пухлощечкой иглы-рыбы в Песчаном гирле, мы попытались приблизительно оценить влияние популяции *S. abaster* на пелагическое сообщество. В целом, оно оказалось не столь большим, как можно было ожидать, исходя из высоких величин удельной численности и биомассы пухлощечкой иглы-рыбы в Песчаном гирле. Для достоверной оценки этого влияния необходимы дополнительные исследования её питания в регионе.

Заключение. В результате проведенных исследований уточнен видовой состав гидробионтов исследованных водоемов. Показано, что в устье Дона в условиях нарастающей минерализации обнаружены виды-вселенцы, регистрируемые ранее в Азовском море. Выявлены различия возрастной структуры популяции *C. aquaedulcis* в озере Маныч-Гудило и в устье Дона, что связано с интенсивным выеданием калянипеды пухлощечкой иглой-рыбой *S. abaster*.

Благодарности. Авторы искренне признательны за помощь при идентификации гарпактицид в. н. с. Е. А. Колесниковой и циклопид н. с. Е. В. Ануфриевой.

1. Кренева С. В., Саяпин В. В., Кренева К. В. и др. Гл. 8. Зоопланктон: предварительные исследования // *Маныч-Чограй: история и современность (предварительные исследования)* / Отв. ред. Г. Г. Матишов. Ростов н/Д : Эверест, 2005. 137 с.
2. Миноранский В.А. *Уникальные экосистемы: Дельта Дона (природные ресурсы и их сохранения)*. Ростов н/Д : ООО «ЦВВР», 2004. 234 с.
3. Глушко Е. Ю., Глотова И. А., Ковалевский В. Н. Состояние популяций и промысловые запасы кубанского рака в водоемах Ростовской области // *Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна*. Сборник научных трудов (2006–2007 гг.). Ростов н/Д : ООО «Диапазон», 2008. С. 213–217.
4. Дука Л. А., Синюкова В. И. *Руководство по изучению питания личинок и мальков морских рыб в естественных и экспериментальных условиях*. Киев : Наукова думка, 1976. 110 с.
5. *Определитель фауны Черного и Азовского морей*. Киев : Наукова думка, 1969. Т. 2. 535 с.
6. Петипа Т. С. О среднем весе основных форм зоопланктона Чёрного моря // *Тр. Севастоп. биол. станции*. 1957. Т. 9. С. 39–57.
7. Численко Л. Л. *Номограммы для определения веса водных организмов по размерам и форме тела (морской мезобентос и планктон)*. Л. : Наука. 1968. 107 с.
8. Гордина А. Д., Овен Л. С., Ткач А. В., Климова Т. Н. Распространение, размножение и питание пелагической иглы-рыбы *Syngnathus schmidti* в Черном море // *Вопросы ихтиологии*. 1991. Т. 31, вып. 1. С. 107–114.

CHANGES OF SPECIES COMPOSITION AND COMMUNITY STRUCTURE OF HYDROBIONTS IN THE WATERS WITH DIFFERENT SALINITY: LAKE MANYCH-GUDILO, THE MOUTH OF THE DON RIVER, THE GULF OF TAGANROG

A. R. Boltachev, I. V. Vdodovich, Yu. A. Zagorodnyaya, E. P. Karpova, S. V. Statkevich,
R. E. Prischepa

Kovalevsky Institute of Marine Biological Research RAS, Sevastopol, RF, artam-ant@yandex

Research associates Institute of Marine Biological Research RAS and Southern Scientific Center RAS conducted the joint expedition to Lake Manych-Gudilo, the Proletarian reservoir, the mouth of the Don River and the Gulf of Taganrog in 2015. They assessed the current state of the hydrobionts in a changing environment.

Keywords: zooplankton, Malacostraca, ichthyofauna, fish nutrition, Black-striped pipefish