

УДК 574.58

Денисенко Олег Сергеевич

ООО «Азово-Черноморский научный центр
рыбохозяйственных исследований»

Denisenko O. S.

JSC «Azovo-Chernomorsky Scientific Center of Fishery Researches»

Добрица Матвей Олегович

ООО «Азово-Черноморский научный центр
рыбохозяйственных исследований»

Dobritsa M.O.

JSC «Azovo-Chernomorsky Scientific Center of Fishery Researches»

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ СООБЩЕСТВА РЕК РЕСПУБЛИКИ КРЫМ
(НА ПРИМЕРЕ РЕК ЮЖНОГО МАКРОСКЛОНА, ВПАДАЮЩИЕ В ЧЕРНОЕ МОРЕ)
BIOLOGICAL COMMUNITIES OF THE RIVERS OF THE REPUBLIC OF CRIMEA
(ON THE EXAMPLE OF THE RIVERS OF THE SOUTHERN MAKRON,
WHICH FALL INTO THE BLACK SEA)**

Аннотация. В рамках данной работы рассматриваются результаты мониторинговых исследований, проводимых специалистами ООО «Азово-Черноморский научный центр рыбохозяйственных исследований» в период 2021-2024 гг. по изучению качественных и количественных показателей развития сообществ организмов фитопланктона, зоопланктона и зообентоса водных объектов на территории Республики Крым.

В результате исследований изучено современное состояние видового разнообразия гидробионтов, получены сезонные и годовые показатели численности и биомассы организмов фитопланктона, зоопланктона и зообентоса. Также в статье приведен ретроспективный анализ научных данных о видовом составе ихтиофауны рек южного макросклона, впадающие в Черное море.

Abstract. This work examines the results of monitoring studies conducted by the Azov-Black Sea Scientific Center for Fisheries Research LLC in 2021-2024 to study the qualitative and quantitative indicators of the development of phytoplankton, zooplankton, and zoobenthos communities in water bodies in the Republic of Crimea.

As a result of research on the Zagmata River, the Khasta-Bash River, and the Uzun-Cheshme River, the current state of the species diversity of hydrobionts has been studied, and seasonal and annual indicators of the number and biomass of phytoplankton, zooplankton, and zoobenthos organisms have been obtained.

The article also provides a retrospective analysis of scientific data on the species composition of the ichthyofauna of the rivers of the southern macroslope that flow into the Black Sea.

Ключевые слова: Реки южного макросклона, фитопланктон, зоопланктон, зообентос, численность, биомасса, сезонная динамика, ихтиофауна.

Keywords: Rivers of the southern macroslope, phytoplankton, zooplankton, zoobenthos, abundance, biomass, seasonal dynamics, ichthyofauna.

Материал и методы исследований

Отбор проб осуществлялся в период 2021 года по 2024 годы отдельно для каждого водного объекта рыбохозяйственного назначения на территории Республики Крым.

Для сбора и обработки проб, а также определения таксономической принадлежности и биомассы гидробионтов были использованы стандартные методики [1-4].

Результаты исследований

В результате исследований изучено современное состояние видового разнообразия гидробионтов в следующих водных объектах на территории Республики Крым: река Загмата, река Хаста-Баш, река Узень-Чешме. Получены многолетние сезонные и годовые показатели численности и биомассы организмов фитопланктона, зоопланктона и зообентоса.



Современное видовое разнообразие гидробионтов является результатом действия факторов континентального и регионального (гидрологические особенности, изолированность, характер биотопов и т.п.) масштабов, которые формируют конкретное сообщество из множества видов, потенциально связанных с каждым отдельным типом биотопа.

Помимо перечисленных факторов, кардинальное изменение структурных характеристик сообществ гидробионтов вызывают различные формы хозяйственной деятельности, которые в настоящее время являются одними из наиболее приоритетных.

Географическая обособленность и особенности климата Крымского полуострова оказывают существенное влияние на формирование водного баланса региона. Влагообеспеченность большей части его территории неудовлетворительна, и лишь район Главной Крымской горной гряды в достаточной степени влагообеспечен, потому именно здесь расположено подавляющее большинство водных источников и зарождаются почти все реки полуострова.

В связи с этим, гидрографическая сеть в Крыму развита крайне неравномерно, а именно в равнинной части полуострова можно найти пространства, лишенные постоянных и временных водотоков, а в гористой, наоборот, часто встречаются малые реки и ручьи.

Рассматриваемые водотоки Крыма отнесены к рекам южного макросклона, впадающие в Черное море:

Реки южного макросклона Крымских гор в пределах Южного берега Крыма отличаются небольшими размерами бассейнов – от 20 до 50 в западной до 75–100 км² в восточной части района. Всего здесь насчитывается 60 рек, из них основных – 28. Общая длина всех рек составляет 429,1 км, основных – 254,4 км. Общая площадь водосборных бассейнов 1047,7 км², а густота речной сети составляет 0,41 км/км². Западная, наиболее расчлененная часть Южного склона Главной гряды, где выпадает наибольшее количество осадков, отличается и наиболее развитой речной сетью. Водные потоки начинаются здесь после слияния целой сети оврагов, в верховьях которых расположены карстовые источники. Уклоны рек и балок весьма значительны. Так уклон рек Учан-Су равен 183 м/км, Дерекойка 152 м/км, Авунда 193 м/км. Реки здесь обладают большой размывающей силой – верховья рек загромождены глыбами и валунами. Долины рек в верховьях узкие, в виде ущелий, затем они постепенно расширяются, приобретая в низовьях трапецидальную форму, поймы узкие и имеются только в нижних течениях. Конечные участки рек перед впадением в Черное море имеют мощность аллювия порядка 20–30 м. Самыми крупными являются реки Учан-Су, Дерекойка, Авунда, Путамис, Улу-Узень, Демерджи, Восточный Улу-Узень, Ускут, Таракташ, Отуз. Для водоснабжения Алушты построено два водохранилища – на реке Улу-Узень – Изобильненское объемом 13,25 млн. м³ и Кутузовское на реке Демерджи – объемом 1,11 млн. м³ [5].

В структуре фитопланктона рассматриваемых водных объектов наибольшего количественного развития достигали диатомовые, сине-зеленые и зеленые водоросли, определявшие максимумы его численности и биомассы. В весенний сезон в видовом составе доминируют диатомовые водоросли. Летом, с повышением температуры воды, происходит перераспределение удельного веса отдельных групп фитопланктона. Доминирующее положение начинают занимать сине-зеленые водоросли, составляя до 90% биомассы фитопланктона. Далее следуют зеленые и диатомовые.

Согласно опубликованным данным многочисленных научных исследований, в составе фитопланктона рек Крыма всего выявлено до 119 видов микроводорослей из 31 рода и 15 семейств. Видовое богатство на 1 тыс. км² в Степном Крыму составляет 6,3 видов, что в 6 раз ниже, чем в Горном Крыму (39,7 видов).

Зоопланктон крымских рек беден как в качественном, так и в количественном отношении и представлен широко распространенными видами – *Acanthocyclops vernalis*, *A. viridis*, *Macrocyclus albidus*, *Paracyclus affinis*, *Chydorus sphaericus* и др. Как правило, среди обитающих в реках ракообразных, над экологической группой фильтраторов доминируют хищники.



Донное население малых рек Крыма (зообентос) исследовано фрагментарно. В водотоках горной и предгорной зоны Крыма зарегистрировано 180 видов донных беспозвоночных из 11. По всем рекам ядро бентофауны составляет литореофильный комплекс организмов, а к доминирующим группам относятся личинки насекомых и гаммариды. В настоящее время список насекомых, водная фаза или полный жизненный цикл которых связан с водой, включает 204 вида. Они распределяются по отрядам следующим образом: стрекозы – 37, веснянки – 10, поденки – 18, жесткокрылые – 41, полужесткокрылые – 23, сетчатокрылые – 1, ручейники – 46 и двукрылые – 28 видов. Большая часть видов насекомых обитает в водотоках с устойчивым расходом воды, многие из них являются реобионтными психофильными формами – индикаторами чистой воды.

Результаты проведенных нами исследований, а также их сравнительный анализ с ранее опубликованными нами данными [6-8], позволили значительно расширить фрагментарные данные по среднегодовым показателям численности и биомассы сообществ фитопланктона, зоопланктона и зообентоса рек Крымского полуострова, а также обобщить и актуализировать современные показатели гидробиологического состояния водных объектов Республики Крым.

Результаты исследований обобщены и приведены в нижеприведенной таблице.

Наибольшее количество видов фитопланктона в рассматриваемых водотоках было отмечено в отделе *Chlorophyta* – 5 видов, тремя видами был представлен отдел *Bacillariophyta*. Отделы *Cryptophyta*, *Cyanophyta*, *Dinophyta* и *Euglenophyta* были представлены одним – двумя видами. Доминирующее положение по численности и биомассе занимал вид *Euglena viridis* Ehr из эвгленовитовых микроводорослей.

В составе зоопланктона рассматриваемых водотоков среди веслоногих ракообразных было идентифицировано 4 вида, из которых по численности и биомассе доминировал *Eucyclops serrulatus*. Ветвистоусые ракообразные были представлены 5 видами, из их числа по численности доминировал *Scapholeberis mucronata*, а по биомассе – *Chydorus sphaericus*. Коловратки и меропланктон развивались слабо.

Зообентос рассматриваемых водотоков был представлен олигохетами, личинками хирономид и ракообразными. Преобладающими по численности и биомассе были олигохеты. Совсем незначительной численностью и биомассой характеризовались ракообразные (гаммариды р. *Gammaridae*).

Таблица 1

Гидробиологическая характеристика сообществ организмов фитопланктона, зоопланктона и зообентоса реки Загмата, реки Хаста-Баш, реки Узень-Чешме

Река	Среднегодовые показатели фитопланктона, $\frac{\text{млн.кл.}}{\text{м}^3}$	Среднегодовые показатели зоопланктона, $\frac{\text{тыс.экз.}}{\text{м}^3}$	Среднегодовые показатели зообентоса, $\frac{\text{экз.}}{\text{м}^2}$
река Загмата	0,21	1,02	102
	0,02	0,04	0,92
река Хаста-Баш	0,14	0,88	90
	0,01	0,02	0,66
река Узень- Чешме	0,18	0,98	112
	0,01	0,03	0,98



Ретроспективный анализ научных данных о видовом составе ихтиофауны рек южного макросклона, впадающие в Черное море.

Географическая обособленность, особенности рельефа и климата Крымского полуострова оказывают существенное влияние не только на формирование водного баланса региона, но и фауны водоемов, отличающейся сравнительно низким видовым разнообразием при высокой степени эндемизма.

В настоящее время гидрографическая сеть полуострова претерпевает этап очередных серьезных изменений в связи с прекращением подачи днепровских вод через систему СКК. В результате пересыхания или резкого обмеления целого ряда водоемов и водотоков этой системы наблюдается полная или частичная элиминация их рыбного населения.

Аборигенная ихтиофауна рек Крыма весьма бедна и насчитывает всего около 15 видов, но при этом отличается уникальностью и несет отпечаток бурного геологического прошлого региона. Основу ее составляют эндемики полуострова, реликтовые циркумпонтические, редкие и исчезающие виды. Это крымский усач, крымский пескарь, южная быстрянка, шемая батумская, форель, щиповка и др. Некоторые из них, например, эндемик Черной речки малый рыбец очевидно уже утрачены.

Начиная со второй половины 20 века, в Крыму осуществлялись многочисленные попытки акклиматизации ценных видов рыб. В результате, к настоящему времени в крымских водоемах по литературным данным встречается около 70 видов, но действительное обилие ихтиофауны требуется в уточнении, т.к. положительная тенденция вселения новых видов достаточно высока.

До начала активного преобразования крымских природных водоемов непосредственно в реках было зарегистрировано и описано незначительное количество видов. По данным Я.Я. Цееба [9] и С.Л. Делямуре [10] в горной части рек практически повсеместно присутствовали лишь 2 вида – усач крымский и ручьевая форель.

По единственному экземпляру из сборов 1870 г. известен в ручьях южного берега Крыма обыкновенный подкаменщик [11], однако, в дальнейшем его существование в реках полуострова не подтвердилось. Трехиглая колюшка встречалась в устьевых частях рек юго-западного макросклона крымских гор. Указанными видами исчерпывается список рыб, обитавших в пресных водоемах Крыма на начало 20 века.

Современная ихтиофауна рек включает помимо аборигенной компоненты значительное число видов-вселенцев, изменилось также распределение некоторых автохтонных видов по водоемам

Из рек южного берега Крыма сотрудниками ФГБУН Федеральный исследовательский центр «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН» [5] была обследована река Улу-Узень и ручей (река) Хаста-баш, в которых было зарегистрировано лишь по одному виду – ручьевая форель и серебряный карась соответственно.

Таким образом по принципу водоемов аналогов можно предположить наличие в реке Загмата, реке Хаста-Баш и реке Узень-Чешме собственной ихтиофауны, представленной только двумя видами рыб: ручьевой форелью и серебряным карасем. При этом ручьевая форель встречается в верховьях реки. Ихтиофауна в нижнем течении либо отсутствует, либо включает в своем составе только представителей серебряного карася.

Промысловый лов рыбы в реке Загмата, реке Хаста-Баш и реке Узень-Чешме не ведется.

Официально установленные Правилами рыболовства для Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна зимовальные ямы, отсутствуют также пойменные и прибрежные русловые нерестилища фитофильных видов рыб.

Пойма реки Загмата, реки Хаста-Баш и реки Узень-Чешме не выражена. Заросли воздушно-водной растительности, которые могут использоваться для нереста фитофильных видов рыб отсутствуют. В среднем и нижнем течении также отсутствуют нерестилища литофильных видов рыб.



При этом также следует учитывать, что в устьевые участки рек в период обводненности или поступления воды из акватории Черного моря в результате стонно-нагонных явлений (февраль-апрель, декабрь-январь) возможны эпизодические случаи захода на нагул некоторых представителей ихтиофауны Черного моря.

Таким образом в составе ихтиофауны реки Загмата, реки Хаста-Баш и реки Узень-Чешме можно также констатировать дополнительное присутствие во временном компоненте устьевого участка ихтиофауны рек нижеперечисленных видов рыб.

По данным Е.П. Карповой [5], такими представителями являются:

1. Атерина черноморская *Atherina pontica* (Eichwald, 1831) = *Atherina boyeri* Pontica.

Статус во внутренних водоемах Крыма: аутоакклиматизант, случайный вселенец в изолированных внутренних водоемах, кроме того, постоянный массовый компонент эстуарных и устьевых ихтиоценов. В большом количестве заходит из морских вод в устьевые части рек Крыма.

Экологическая категория: морской эвригалинный фитофильный планктофаг.

Промысловое значение: промысел ведется в морской прибрежной зоне, во внутренних водоемах немногочисленна.

Таксономические замечания: таксономический статус черноморской атерины является предметом дискуссий. Ее видовая самостоятельность доказывается в ряде работ на основании генетико-биохимических данных, в тоже время большинством авторов черноморские популяции относят к виду *Atherina boyeri* либо подвиду *Atherina boyeri pontica*.

Природоохранная категория: *Atherina boyeri* внесена в Международную Красную Книгу МСОП со статусом LC (вид, вызывающий наименьшие опасения).

2. Колюшка трехиглая *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758.

Статус во внутренних водоемах Крыма: аборигенный экологически пластичный вид, широко распространенный в бассейне Черного моря, особенно в приустьевых участках и низовьях рек.

Распространение: Согласно полученным данным, обитает в нижнем течении всех рек Южного побережья Крыма.

Экологическая категория: морской эвригалинный зоофаг. Для икрометания самцы строят гнезда, затем охраняют потомство.

Природоохранная категория: внесена в Международную Красную Книгу МСОП со статусом LC (вид, вызывающий наименьшие опасения).

3. Игла-рыба пухлощекая *Syngnathus nigrolineatus* Eichwald, 1831.

Статус во внутренних водоемах Крыма: обычный компонент устьевых и эстуарных ихтиоценов.

Экологическая категория: морской эвригалинный планктофаг, икру самец вынашивает в выводковой сумке.

Таксономические замечания: во многих работах черноморские и средиземноморские популяции объединяют в единый вид *Syngnathus abaster*, однако в недавних исследованиях с применением молекулярно-генетических методов восстанавливается видовая самостоятельность в ранге вида *Syngnathus nigrolineatus* Eichwald, 1831 черноморских и каспийских популяций.

Природоохранная категория: *Syngnathus abaster* внесен в Международную Красную Книгу МСОП со статусом LC (вид, вызывающий наименьшие опасения), а также Приложение II Бернской конвенции.

Таким образом, близкие к нативным ихтиоценозы, сформированные преимущественно аборигенными реофильными видами, сохранились в верхнем течении большинства рек Крыма, а также тех участках среднего течения, которые не претерпели заметного преобразования биотопов в результате гидростроительства и различных видов хозяйственной деятельности и не подвержены чрезмерному регулярному обмелению при интенсивном водозаборе. Сообщества, испытывающие незначительный стресс обладают невысоким разнообразием ввиду высокой межвидовой конкуренции. Приуроченность вселенцев к



биотопам, неблагоприятным для местных видов, способствует их локализации в нижнем течении и лентических участках среднего течения, образованию которых способствует гидростроительство. С повышением уровня стресса антропогенного происхождения, ослабляющего конкуренцию, разнообразие повышается, но при дальнейшем возрастании нагрузки происходит его снижение.

Список литературы:

1. Кутикова Л.А., Старобогатов Я.И. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР: планктон и бентос. Л.: Гидрометеиздат, 1977. 511 с.
2. Голлербах М. М., Косинская Е.К., Полянский В.И. Определитель пресноводных водорослей СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1951. Т. 1. 420 с.
2. Цалолихин С.Я., Пржиборо А.А., Кияшко П.В., Ципленкина И.Г., Березина Н.А., Иванова Л.В., Гонтарь В.И., Туманов Д.В., Курашов Е.А., Степаньянц С.Д., Богатов В.В., Солдатенко Е.В., Винарский М.В. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод европейской России. Москва, Санкт-Петербург, 2016. Том 2. Зообентос. 510 с.
4. Осуществление государственного мониторинга водных биологических ресурсов и среды их обитания в Азово-Кубанском рыбохозяйственном районе // Материалы учебно-методической конференции для ФГБУ «Азчеррыбвод». Ростов-на-Дону, 2015. 48 с.
5. Карпова Е.П. Трансформация сообществ рыб водоемов Крымского полуострова под воздействием антропогенных факторов // диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского». 2017
6. Денисенко О.С. Анализ современного состояния гидробиологических сообществ и ихтиофауны реки Путамиш (Восточный Путамис), балки без названия (приток р. Суук-Су) и реки Западный Путамис на территории пгт. Краснокаменка городского округа Ялта республики Крым // Вектор научной мысли. 2024. № 6 (11). С. 20-26.
7. Denisenko O.S. Indicators of qualitative and quantitative development of phytoplankton, zooplankton and zoobenthos communities in some rivers of the Republic of Crimea // Colloquium-Journal. 2023. № 7-1 (166). С. 4-7.
8. Денисенко О.С. Современное состояние сообществ фитопланктона, зоопланктона и зообентоса рек республики Крым // Colloquium-Journal. 2022. № 32-1 (155). С. 19-22.
9. Цееб Я. Я. Предварительные итоги изучения ихтиофауны крымских рек // Тр. Крымск. НИИ. – Симферополь – 1929. – Т. 2. – Вып. 2. – С. 112-123.
10. Делямуре С. Л. Рыбы пресных водоемов. Симферополь: Крым, 1964. – 70 с.
11. Берг Л. С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1948. – Ч. 1. – С. 3-464. – 1949. – Ч. 2 – С. 465-934. – 1949. – Ч. 3. – С. 935-1381.

