

УДК 574.58

## ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АКВАТОРИИ ОСТРОВА ТЮЛЕНИЙ

М. М. Османов, М. М. Алигаджиев, М. А. Гуруев,  
Ф. Ш. Амаева, А. А. Абдурахманова

Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН

---

Проведены гидробиологические исследования акватории острова Тюлений Каспийского моря. Показано, что исследуемая акватория представляет собой достаточно стабильную экосистему с хорошо развитым планктонным и донным населением, что способствует сохранению популяции промысловых видов каспийских рыб. Акватория моря вокруг о. Тюлений может служить хорошей моделью для изучения и прогнозирования изменений, происходящих в Каспийском море в современных условиях.

Hydrobiological researches of the Tyuleny Island's water area of the Caspian Sea are conducted. It is shown that the studied water area represents rather stable ecosystem with well-developed planktonic and benthic population that promotes preservation of commercial species of the Caspian fishes. The water area around the Tyuleny Island is a good model for studying and forecasting changes taking place in the Caspian Sea in modern conditions.

Ключевые слова: Каспийское море; остров Тюлений; фитопланктон; зоопланктон; бентос; экосистемы; численность; биомасса.

Keywords: Caspian sea; Tyuleny Island; phytoplankton; zooplankton; benthos; ecosystems; abundance; biomass.

Акватория Каспийского моря, прилегающая к острову Тюлений, с одной стороны, находится под влиянием волжского бассейна и стекающих с гор Северного Кавказа рек Кума, Терек и Таловка, а с другой – морских течений, обусловленных влиянием господствующих здесь северо-западных и юго-восточных ветров. Температура поверхностного слоя воды летом составляет здесь в среднем 23,4–24,5°C.

Основным фактором формирования солености и гидрохимических условий прилегающей к острову акватории является волжский сток, благодаря которому соленость составляет 10‰, а загрязненность углеводородами находится в пределах 1–2 ПДК.

Прибрежная акватория острова является важным рыбохозяйственным районом Каспия, а также находится на пути перелета птиц, среди которых много краснокнижных видов. В этой связи изучение гидрофауны акватории исследуемого района Каспия и состояние его кормовой базы имеет важное теоретическое и практическое значение.

### Материал и методы

В период с июня по октябрь 2015 г. исследовалась планктонная и донная фауна акватории о. Тюлений. С использованием маломерных судов отбирали пробы по фитопланктону и зоопланктону батометром Молчанова и донные пробы дночерпателем Петерсена (малая модель). Пробы фиксировали 4% формалином и раствором Люголя (фитопланктон). Лабораторную обработку материала проводили по стандартным методикам [1, 2]. Всего за период исследований было отобрано 45 гидробиологических проб.

### Результаты исследований

Гидрофауна острова Тюлений имеет свои уникальные особенности, поскольку, как было отмечено выше, находится под влиянием речного стока и морских вод. Основным фактором, влияющим на формирование гидрофауны исследуемой акватории, являются смешение морских и пресных вод и небольшие глубины. Вследствие этого в лагунах острова получила развитие водная растительность, остатки которой создают обилие органического ила. В мористой части острова наблюдаются разнообразные грунты (илистые, ракушечно-песчаные, песчаные), что дает возможность развиваться многочисленным видам гидрофауны, приуроченной к различным субстратам.

**Фитопланктон.** В районе острова Тюлений было обнаружено 49 видов, разновидностей и форм фитопланктона. Так как акватория о. Тюлений отличается от других участков моря мелководностью и солевым режимом, в сообществе микроводорослей планктона было отмечено большое таксономическое разнообразие. Наряду с морскими и эвригалинными здесь встречались также солоноватоводные и пресноводные виды фитопланктона. Морской комплекс был представлен видами родов *Actinocyclus*, *Cyclotella*, *Coscinodiscus*, *Chaetoceros*, *Rhizosolenia*, *Nitzschia*, *Skeletonema*, а солоноватоводный и пресноводный комплексы – видами родов *Anabaenopsis*, *Pediastrum* и *Scenedesmus*.

Отмечено высокое развитие синезеленых (*Cyanophyta*) и диатомовых (*Bacillariophyta*) микроводорослей по числу обнаруженных видов, а диатомовых также по биомассе (табл. 1).

**Таблица 1.** Частота встречаемости (%) видов и количественное развитие фитопланктона в акватории, прилегающей к о. Тюлений

| Таксономическая группа | Район исследования |     |                  |     |
|------------------------|--------------------|-----|------------------|-----|
|                        | о. Тюлений         |     | о. Чечень        |     |
| Отделы                 | Количество видов   | %   | Количество видов | %   |
| <i>Cyanophyta</i>      | 20                 | 41  | 5                | 20  |
| <i>Bacillariophyta</i> | 18                 | 37  | 14               | 56  |
| <i>Pyrrophyta</i>      | 2                  | 4   | 3                | 12  |
| <i>Chlorophyta</i>     | 8                  | 16  | 2                | 8   |
| <i>Euglenophyta</i>    | 1                  | 2   | 1                | 4   |
| Всего                  | 49                 | 100 | 25               | 100 |

Средняя биомасса фитопланктона составляла 5 г/м<sup>3</sup>, в основном за счет вегетации крупных диатомовых водорослей (*Rhizosolenia fragilissima* Bergon, *Rh. calcaravis* M. Schultze, *Skeletonema costatum* (Grev.) Cl. и др.) (рис. 1).

В численном развитии диатомовые немного уступали мелкоклеточным синезеленым водорослям, для которых отмечено массовое развитие родов *Anabaena*, *Gloeocapsa* и *Oscillatoria*. Беднее других систематических групп были представлены пиррофитовые (*Pyrrophyta*) (всего 2 морских вида).

В исследуемой акватории ярко выражена сезонная смена в развитии фитопланктона, зависящем от изменений солености и поступления биогенных веществ. Весной в исследуемой акватории в изобилии развивались водоросли *S. costatum*, *Diatoma elon-*

*gatum* (Lyngh.) Arg, *Chaetoceros rigidis* Ostf., *Achnantes minutissima* Kütz., *Nitzschia sigmoidea* (Ehr.) W. Sm.; летом и осенью – *Actinocyclus ehrenbergii* Ralfs, *Thalassiosira caspica* Makar., *Exuviaella cordata* Ostf. Осенью также активно вегетировала *Coscinodiscus lacustris* Grun. и локально крупная диатомея *Rh. calcar-avis*.

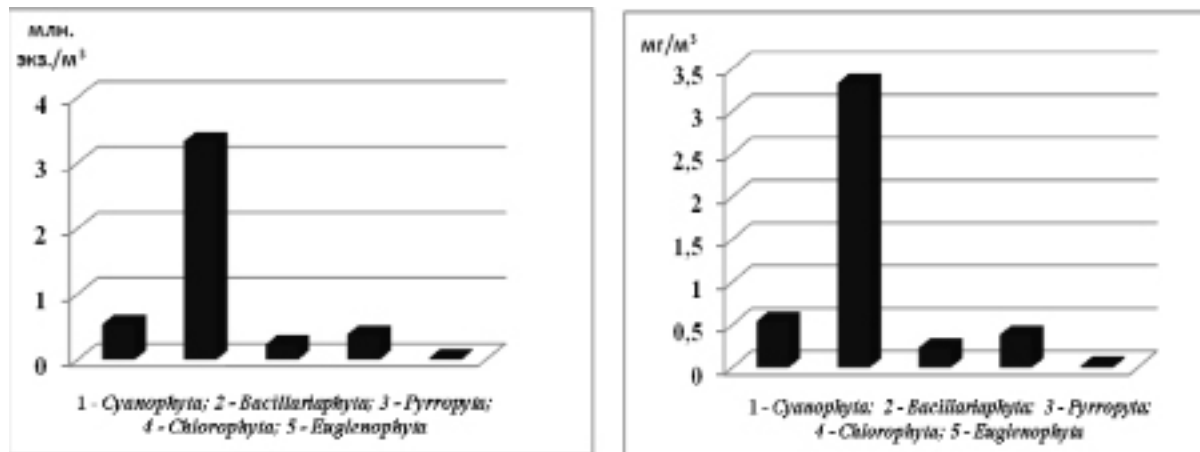


Рис. 1. Распределение численности (млн. экз./м³) и биомассы (мг/м³) фитопланктона в акватории, прилегающей к о. Тюлений, летом 2015 г.

В целом для исследуемой акватории отмечено достаточно высокое видовое разнообразие микроводорослей планктона. Для сравнения, на разрезе о. Чечень при доминирующей роли диатомовых, которые составляли 56% от общего количества видов, видовое разнообразие фитопланктона было в 2 раза меньше, чем в прилегающей акватории о. Тюлений (25 и 49 видов соответственно).

**Зоопланктон.** Наши наблюдения за формированием пелагической экосистемы акватории острова Тюлений показывают, что определяющими факторами, влияющими на развитие зоопланктонного комплекса, являются температура и жесткий ветровой режим. В силу специфических гидрохимических процессов, смены водных масс, суточных внутренних, внешних течений и миграций в мелководьях исследуемого района зоопланктон держится днем в основном в придонных слоях водной толщи, а вечером в верхних. В зоопланктоне летних сборов было обнаружено 52 вида, из которых ветвистоусые раки *Cladocera* – 15, коловратки *Rotatoria* – 13, веслоногие раки *Copepoda* – 11, остракоды *Ostracoda* – 3, усконогие раки *Cirripedia* – 2 и прочие организмы – 8 видов и форм (табл. 2). Ветвистоусые раки, коловратки и веслоногие раки составляли основу видового разнообразия. Прочие организмы были представлены в основном личинками донных организмов (*Nauplii Balanus*) и других планкто-бентических организмов Каспия. Их развитие зависит от условий среды, особенностей размножения и распределения каждого вида.

Кроме того, за период наших наблюдений в исследуемой акватории гребневик *Mnemiopsis leidyi* A. Agassiz появлялся в пробах в небольших количествах только с начала августа. Этот факт, вероятно, является наиболее существенным в объяснении причин видового обилия зоопланктона исследуемой акватории по сравнению с другими районами побережья.

Плотность зоопланктонного населения акватории острова в летний период довольно высокая. Наибольшей численности и, как следствие, биомассы достигают веслоногие раки (*Copepoda*) (рис. 2). Более 80% этих раков составляет рачок *Acar-*

*tia tonsa* Dana и его науплии. Вевистоусые (*Cladocera*) раки имеют наибольшее видовое изобилие в этом районе среди низших раков пелагиали. Но из-за низких средних весов их вклад в общую биомассу зоопланктона акватории острова незначителен и колеблется в пределах 30–50 мг/м<sup>3</sup>.

Таблица 2. Таксономический состав зоопланктона острова Тюлений по материалам лета 2015 г.

| №  | Таксоны           | Весна |    | Лето |   | Осень |   |
|----|-------------------|-------|----|------|---|-------|---|
|    |                   | п     | м  | п    | м | п     | м |
| 1. | <i>Rotatoria</i>  | 2     | 4  | 3    | 7 | 11    | 2 |
| 2. | <i>Cladocera</i>  | –     | 10 | 6    | 9 | 5     | 4 |
| 3. | <i>Copepoda</i>   | 4     | 6  | 4    | 7 | 4     | 7 |
| 4. | <i>Ostracoda</i>  | –     | –  | 3    | – | –     | – |
| 5. | <i>Cirripedia</i> | –     | 2  | –    | 2 | –     | 2 |
| 6. | Прочие            | 3     | 5  | 3    | 4 | 3     | 3 |

Примечание: п – пресноводный комплекс; м – морской комплекс.

Коловратки (*Rotatoria*) – самая большая по численности группа организмов в зоопланктоне прибрежных вод острова. Характерной особенностью их распределения является то, что при юго-восточных ветрах увеличивается численность морской составляющей коловраток, а при северных и северо-западных ветрах – пресноводного комплекса. Наиболее распространены и дают высокую численность коловратки родов *Synchaeta*, *Asplanchna*, *Brachionus* и *Keratella*.

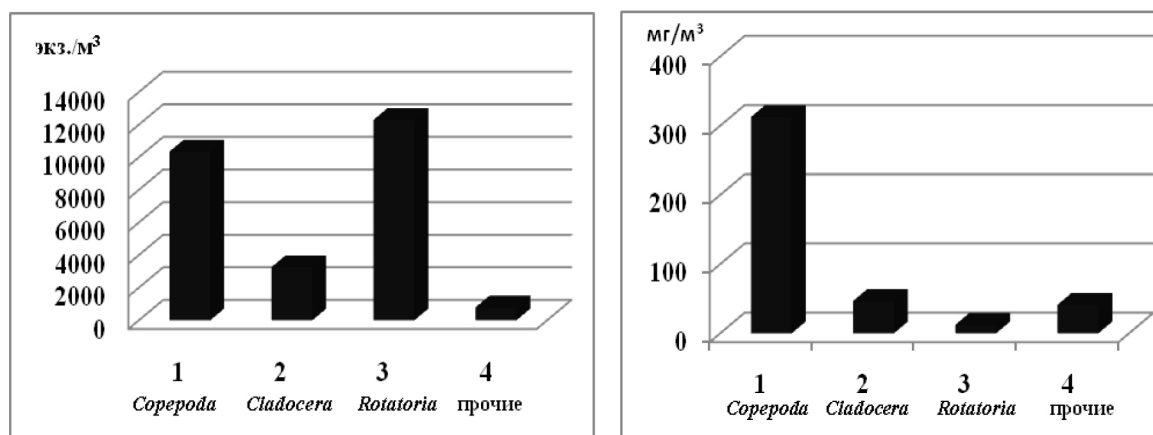


Рис. 2. Распределение численности и биомассы зоопланктона в акватории, прилегающей к о. Тюлений, летом 2015 г.

В целом средняя численность и биомасса зоопланктона акватории о. Тюлений в летний период была довольно высокой (21 000 экз./м<sup>3</sup> и более 400 мг/м<sup>3</sup>), что служит хорошей основой кормовой базы для размножения и нагула ценных промысловых рыб в регионе.

**Зообентос.** Видовой состав зообентоса в прилегающей к острову акватории был достаточно разнообразен и включал в себя 21 вид (табл. 3). Большое видовое разнообразие связано с тем, что здесь грунты практически свободны от водной растительности, и это дает возможность беспрепятственно развиваться донной фауне, характерной для типичных субстратов прибрежной части дагестанского района Каспийского моря. Наиболее многочисленными представителями донной фауны исследуемой аква-

тории были моллюск *Dreissena polymorpha distincta* Pall., полихета *Nereis diversicolor* O.F. Muller, олигохета *Stylodrilus parvus* Hr. ct. Cern., из ракообразных – представители отряда бокоплавов *Corophium robustum* G.O. Sars, *Gmelina pusilla* G.O. Sars. При этом биомасса бентоса составляла 4 г/м<sup>2</sup>, в основном за счет 2 моллюсков – *D. p. distincta* и крупного *Didacna trigonoides* Pall (табл. 3).

**Таблица 3.** Распределение численности и биомассы бентоса в акватории, прилегающей к о. Тюлений, летом 2015 г.

| Таксон   | Средняя плотность населения, экз./м <sup>2</sup> | Средняя биомасса, г/м <sup>2</sup> |
|--|--|------------------------------------|
| <b><i>Bivalvia</i></b>                         | <b>1642,0</b>                                    | <b>10,0</b>                        |
| <i>Dreissena polymorpha distincta</i> (Pall)   | 11160  | 33                                 |
| <i>Didacna protracta</i> (Eichwald)            | 40   | 0,8                                |
| <i>Didacna trigonoides</i> (Pall)              | 53   | 21,5                               |
| <i>Hypanis angusticostata</i> (Logv)           | 40   | 3,4                                |
| <i>Hypanis vitrea</i> (Eichwald)               | 40   | 2,1                                |
| <i>Abra ovata</i> (Phill)                      | 80   | 4,8                                |
| <i>Cerastoderma lamarcki</i> (Reeve)           | 80   | 6,4                                |
| <b><i>Gastropoda</i></b>                       |  |                                    |
| <i>Theodoxus pallasii</i> (Ldh)                | 80   | 2,6                                |
| <b><i>Vermes</i></b>                           | <b>120</b>                                       | <b>0,18</b>                        |
| <b><i>Polychaeta</i></b>                       |  |                                    |
| <i>Nereis diversicolor</i> (O. F. Muller)      | 80   | 0,24                               |
| <b><i>Olygochaeta</i></b>                      |  |                                    |
| <i>Stylodrilus parvus</i> (Hr. ct. Cern)       | 240  | 0,192                              |
| <b><i>Hirudinea</i></b>                        |  |                                    |
| <i>Arhaeobdella esmonti</i> (Grimm)            | 40   | 0,1                                |
| <b><i>Amphipoda</i></b>                        | <b>267</b>                                       | <b>0,8</b>                         |
| <i>Corophium robustum</i>                      | 880  | 1,5                                |
| <i>Corophium curvispinum</i> (G.O. Sars)       | 40   | 0,08                               |
| <i>Corophium nobile</i> (G.O. Sars)            | 80   | 0,24                               |
| <i>Gmelina pusilla</i> (G.O. Sars)             | 480  | 1,34                               |
| <i>Niphargoides corpulentus</i> (G.O. Sars)    | 40   | 1,06                               |
| <i>Pandorites platychair</i> (G.O. Sars)       | 80   | 0,72                               |
| <b><i>Mysidacea</i></b>                        |  |                                    |
| <i>Paramysis intermedia</i> (Czern)            | 40   | 0,72                               |
| <b><i>Cumacea</i></b>                          |  |                                    |
| <i>Schizorhynchus bilamellatus</i> (G.O. Sars) | 40   | 0,08                               |
| <b><i>Decapoda</i></b>                         |  |                                    |
| <i>Rhithropanopeus harrisi</i> (Gould)         | 40   | 3,36                               |
| <b><i>Insecta</i></b>                          |  |                                    |
| <i>Chironomus albidus</i> (Konst.)             | 160  | 0,23                               |
| Общая биомасса                                 | <b>84,23</b>                                     |                                    |
| Средняя биомасса                               | <b>4,0</b>                                       |                                    |

*D. p. distincta* образует большую биомассу за счет большей численности, а *D. trigonoides* благодаря крупным размерам и массивной раковине. Брюхоногие моллюски были представлены одним пресноводным видом – *Th. pallasi*, который встречался во внутренних лагунах острова Тюлений. Видовое разнообразие кольчатых червей было сформировано всеми тремя классами *Polychaeta*, *Olygochaeta* и *Hirudinea*, биомасса которых традиционно невелика (0,5 г/м<sup>2</sup>). Отряд бокоплавов (*Amphipoda*) был представлен шестью видами со средней биомассой 0,8/м<sup>2</sup>. Для отрядов мизид (*Mysidacea*), кумовых (*Cumacea*) и декапод (*Decapoda*) отмечено по одному виду.

Бентос является продуктивной и важной частью пищевого рациона каспийских промысловых рыб. Так, согласно литературным данным, такие виды бентоса, как моллюски родов *Dreissena*, *Didacna*, ракообразные (*Corophiidae*, *Cumacea*) и полихета *N. diversicolor*, служат кормом для воблы (*Rutilus rutilus caspicus*), а перечисленные ракообразные и полихета нереис также для леща (*Abramis brama*). Кормом для осетровых рыб (*Acipenseridae*) служат моллюски абра (*A. ovata*) и дрейссена (*D. p. distincta*), а также корофииды и нереис [5].

По данным наших исследований видового и количественного обилия бентосных организмов, в исследуемой акватории популяции перечисленных выше рыб в достаточной степени обеспечены пищевыми ресурсами.

### Заключение

Таким образом, наши исследования показали, что акватория о. Тюлений представляет собой достаточно стабильную экосистему с хорошо развитым планктонным и донным населением. Существующие уникальные условия острова Тюлений и прилегающей к нему акватории способствуют сохранению популяции и нагулу промысловых видов каспийских рыб, а также использованию его как места гнездований и остановок большого количества перелетных птиц.

Исследования последних лет подтверждают, что здесь происходят ощутимые изменения в структуре и функционировании экосистем. В силу своего географического расположения и подверженности влиянию факторов среды, пресноводного стока рек Волга, Терек, Кума и Таловка акватория моря вокруг о. Тюлений может служить хорошей моделью для изучения и прогнозирования изменений, происходящих в Каспийском море в современных условиях

### ЛИТЕРАТУРА

1. Жадин В.И. Методы гидробиологического исследования. М.: Высш. шк., 1960. 189 с.
2. Современная типовая методика биологических исследований водных экосистем. Махачкала, 2002. 133 с.
3. Шорыгин А.А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря. М.: Пищепромиздат, 1952. 267 с.

Поступила в редакцию 15.02.2016 г.

Принята к печати 25.03.2016 г.