

Гидробиологические и трофологические исследования на Каспии

Т.А. Татаринцева, Л.В. Малиновская, Л.И. Тарасова, Е.В. Кравченко – ФГУП «КаспНИРХ»

Начавшиеся еще в XVIII веке гидробиологические исследования на Каспии продолжают и в настоящее время. Сначала они носили описательный фаунистический характер, затем появились количественные методы учета гидробионтов, было выявлено зональное распределение зоопланктона и зообентоса. С начала XX века начали изучать альгофлору моря и питание рыб. Все накопленные материалы обобщались в классические труды G.O. Sars [1894; 1902; 1927], В.К. Совинского [1904], А.Н. Державина [1939], Н.Л. Чугунова [1923], П.И. Усачева [1947; 1948], А.А. Шорыгина [1952] и др.

В настоящее время КаспНИРХом проводятся ежегодные мониторинговые гидробиологические и трофологические исследования во всех районах Каспийского моря.

В формировании качественной структуры фитопланктона в Северном Каспии наметились межгодовая стабильность видового разнообразия в пределах 195–204 таксонов, соотношения экологических групп, существенное повышение биомассы мелкоклеточных водорослей. Общая биомасса фитопланктона соответствует величинам 1960 – 1970-х годов ($1,5\text{--}3,0 \text{ г/м}^3$) и существенно превышает среднегодовую (1,2 г/м^3). Численность водорослей за счет преобладания мелкоклеточного кормового растительного планктона увеличилась по сравнению с этими периодами в 3 раза. В последние годы в фитопланктоне этой части моря обнаружены новые для Каспия виды из отдела диатомовых – *Nitzschia seriata* Cleve, *Cerataulina Bergonii* Perag, *Chaetoceros pendulus* Karsten, численность которых достигает 1,0 млн; 120,8 млн и 32,4 млн экз/м³ соответственно.

В Среднем и Южном Каспии наибольшее биоразнообразие водорослей отмечается в летний период – 60 видов (рис. 1).

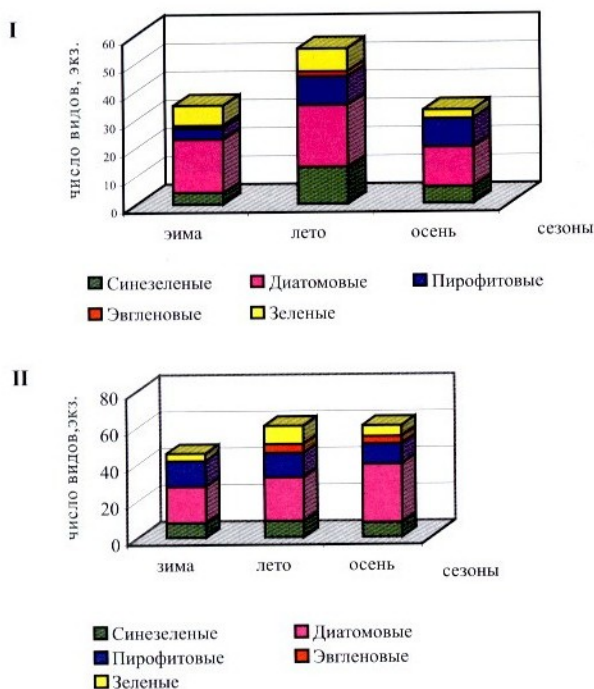


Рис. 1. Число видов фитопланктона в Среднем (I) и Южном (II) Каспии

Как и в северной части моря, ведущую роль в Среднем и Южном Каспии во все сезоны играют диатомовые водоросли. Максимальные количественные показатели развития водорослей наблюдаются зимой, когда численность клеток составляет более 100 млн экз/м³. В летне-осенний период она снижается в десятки раз. Формирование численности зимнего фитопланктона осуществляется преимущественно мелкоклеточными азово-черноморскими вселенцами – *N. seriata* и *C. Bergonii*. Доминант 1990-х годов – *Rhizosolenia calcar-avis* – по массе еще продолжает преобладать в зимнем планктоне. Наиболее плотные концентрации растительного планктона располагаются вдоль восточного побережья, где его биомассы колеблются от 0,5 до 2,0 г/м^3 . В летне-осенний период, вследствие ослабления вертикальной циркуляции водных масс, происходит обеднение водорослями центрального и восточного районов Среднего и Южного Каспия.

Наиболее благоприятные условия для развития фитопланктона наблюдаются в зоне смешения северо- и среднекаспийских вод вдоль западного побережья, в районах Аграханской косы и г. Махачкала, где биомасса превышает 1 г/м^3 . В фитопланктоне преобладают мелкоклеточные синезеленые (*Oscillatoria* sp.), пирофитовые (*Prorocentrum scutellum*, *Gymnodinium variabile*, виды р. *Goniaulax*), диатомовые (*Thalassionema nitzschioides*, *Cyclotella meneghiniana*, *Nitzschia closterium* и *N. holsatica*) водоросли. Биомасса крупноклеточной *R. calcar-avis* резко снижается (рис. 2).

Начиная с 2001 г. в фитопланктоне постоянно встречаются новые для Каспия виды, характерные для Азово-Черноморского бассейна. Кроме *Nitzschia seriata* Cleve, *Cerataulina Bergonii* Perag, *Chaetoceros pendulus* Karsten в Среднем и Южном Каспии обнаружены: из диатомовых водорослей – *Tropidoneis lepidoptera*, из пирофитовых – *Peridinium conicum* и *Pyrocystis lunula*.

В современных условиях развитие зоопланктона в Северном Каспии происходит на высоком уровне как по видовому разнообразию (82–110 таксонов), так и в количественном отношении

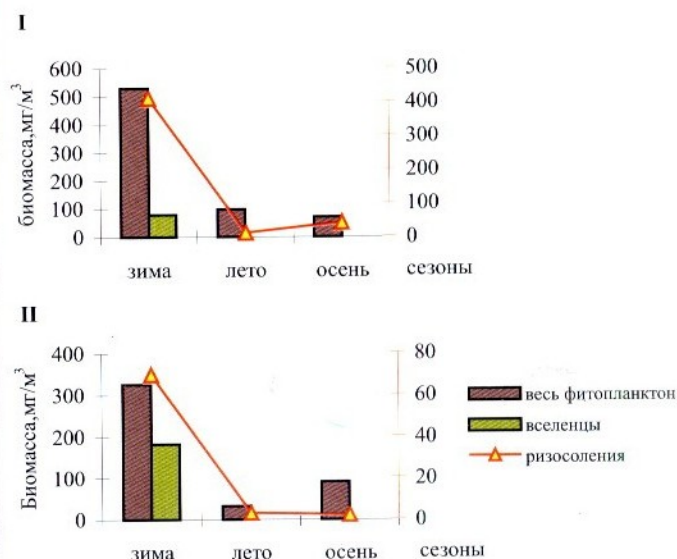


Рис. 2. Общая биомасса фитопланктона и вселенцев Среднем (I) и Южном (II) Каспии

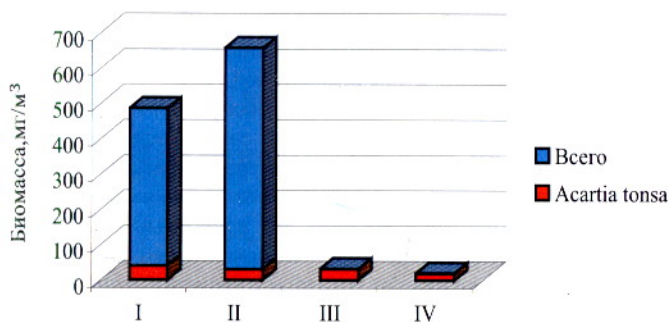


Рис. 3. Средняя биомасса зоопланктона: I – в Северном Каспии за 1990 – 2005 гг. (среднепогодная); II – в Северном Каспии за 2000 – 2005 гг.; III – в Среднем Каспии (2000 – 2005 гг.); IV – в Южном Каспии (2000 – 2005 гг.)

нии – до 1000 мг/м³ (рис. 3, I-II). Основу зоопланктона составляют ветвистоусые рачки. С начала первого десятилетия XXI века наблюдается и плавное повышение количественных показателей копепода. Наиболее продуктивными являются придельтовые пространства рек Волга и Урал, где биомасса достигает 7,0 г/м³. В качественном составе зоопланктона произошли изменения: присутствие гребневика *Mnemiopsis leidyi* (в основном с августа на глубинах от 3 м и выше) и нового веслоногого рачка *Centropages* sp. Последний впервые был обнаружен в Среднем Каспии в 2004 г. в количестве одной половозрелой особи. Сейчас он распространен по всему морю, но в зоопланктонных пробах встречаются только его науплиальные стадии.

В связи с расселением гребневика, зоопланктон Среднего и Южного Каспия отличается низким уровнем развития. Число видов колеблется от 9 до 23; биомасса – от 16 до 52 мг/м³ в Среднем Каспии и от 6 до 34 мг/м³ – в Южном Каспии (рис. 3, III-IV).

Повсеместно от самого дна до поверхности лидировал вселенец 1980-х годов *Acartia tonsa*. Эндемики Каспия – *Eurytemora grimmeri* и *E. minor*, а также *Halicyclops sarsi* и *Calanipeda aguedulcis*, если и встречаются в последние два года, то только качественно.

В условиях низкой солености вод Северного Каспия в современный период (2000 – 2005 гг.) произошло изменение как биоразнообразия донной фауны, так и ее количественных показателей. В качественном составе количество видов изменялось от 57 до 76, отсутствуют многие морские виды, которые в отдельные годы при благоприятном для них режиме солености мигрируют из Среднего Каспия в глубоководную зону Северного Каспия. Формирование биомассы макрозообентоса и ее изменения, как и прежде, определяла преобладающая по массе группа моллюсков, на долю которых в отдельные годы приходилось до 90 % общей биомассы бентоса (рис. 4, I-II).

В начале первого десятилетия XXI века отмечается низкое развитие малакофауны. Ее биомасса и численность оказались

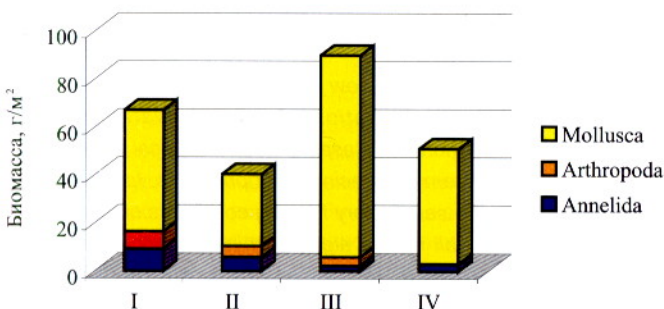


Рис. 4. Средняя биомасса макрозообентоса: I – в Северном Каспии за 1978 – 2005 гг. (среднепогодная); II – в Северном Каспии за 2000 – 2005 гг.; III – в Среднем Каспии (2000 – 2005 гг.); IV – в Южном Каспии (2000 – 2005 гг.)



На снимке: Сбор проб зоопланктона сетью Апиштейна

более чем в 2 раза ниже среднепогодных величин (1978 – 2005 гг.). В большей степени это касается морских видов рода *Didacna*: *Dreissena rostriformis*, *Abra ovata* и *Mytilaster lineatus*. В Северном Каспии преобладают крупные формы моллюсков и значительно сократилась численность их молоди, что, вероятно, определяется распреснением водоема, а также выеданием личинок моллюсков гребневиком *Mnemiopsis leidyi*, который с 2000 г. активно расселился по всему Каспийскому морю.

Доминируют среди моллюсков слабосононоватоводные и солоноватоводные виды: *Adacna angusticostata*, *Didacna trigonoides*, *Dreissena polymorpha*. В связи с сокращением количества моллюсков, увеличился пресс на ракообразных и червей со стороны бентосоядных рыб, в результате чего отмечается снижение почти в 2 раза (по сравнению с многолетними показателями) биомассы ракообразных и червей. Среди донных ракообразных преобладали, чередуясь по годам, виды из семейств *Gammaridae* и *Corophiidae*. В группе червей лидирующее положение повсеместно занимали малоцетинковые черви *Oligochaeta*. В связи с сокращением численности крупных форм моллюсков, весь бентос является кормовым для бентофагов.

С продвижением на юг биоразнообразие в донной фауне сокращается до 52 в Среднем и 25 таксонов – в Южном Каспии, но за счет морских моллюсков-обрастателей количественные показатели растут. Общая биомасса бентоса в Среднем Каспии составляет в среднем за все годы исследований 90 г/м², в Южном – 51 г/м² (против 40 г/м² в северной части моря) [рис. 4, III-IV]. Но и в этих районах моря при массовом наличии гребневика биомасса малакофауны сократилась на 40 %, в то же время количество мягкого бентоса остается на уровне 1980 – 1990-х годов. Среди червей доминировал *Hediste diversicolor*, среди ракообразных – амфиподы (в Среднем Каспии) и кумовые рачки (в Южном Каспии). Кормовые виды моллюсков – *Abra ovata* и *Adacna angusticostata* – на средне- и южнокаспийских пастбищах встречаются локально и в небольших количествах.



На снимке: Обработка проб зоопланктона

Состояние нагула **промысловых рыб** в море определяет их кормовую базу. *Каспийские кильки* питаются в основном зоопланктоном и отчасти планктобентическими рачками. В Северном Каспии качественный состав пищи довольно разнообразен и включает до 42 компонентов, но основным кормом являются веслоногие рачки (более 50 % по массе), среди которых главный объект питания – калянипеда. Степень накормленнос-

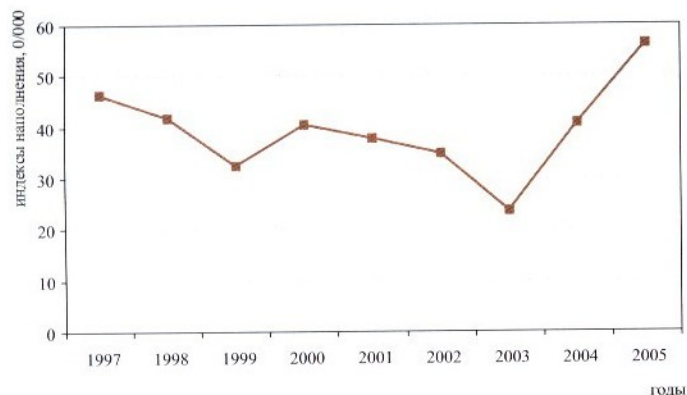


Рис. 5. Изменения общего индекса наполнения кишечника леща

ти килек высокая. Общий индекс наполнения в среднем составляет 76 ‰. В южных районах моря в пищевом рационе кильки доминируют личинки баянусов. Общий индекс наполнения не превышает 23 ‰. Анчоусовидная килька в большей степени избирает акартию и личинок баянуса. Степень накормленности ее колебалась от 1,4 до 17,8 ‰. Доля рыб с пустыми желудками превышает 60 %.

Вобла – типичный моллюскоед. Среди моллюсков в ее питании доминировали *Adacna angusticostata*, *Dreissena polymorpha* и *Didacna trigonoides*; к второстепенным объектам питания относились растительный детрит и высшие ракообразные. Среднепопуляционная накормленность воблы в течение последних лет имеет оптимальный показатель – 108 ‰.

Формирование запасов *леща* происходит за счет потребления высших ракообразных и червей и в меньшей степени – моллюсков и хирономид. Из ракообразных в пище леща присутствовали кумовые и амфиподы, из червей – амфаретиды. Общие индексы наполнения пищей кишечника леща с 2000 по 2005 гг. имели тенденцию роста и изменялись от 32 до 56 ‰ (рис. 5).

Осетровые рыбы в Каспийском море в современный период сохраняют свой тип питания. Осетр остается моллюскоедом; севрюга – червеедом и ракоедом; белуга – хищником, который удовлетворяет свои пищевые потребности карповыми, сельдевыми,

атериновыми, бычковыми рыбами и раками. Среднепопуляционная накормленность осетровых в Каспийском море находится на уровне среднесезонных показателей.

Следовательно, в новых экологических условиях – при стабилизации уровня моря, распреснении северокаспийских вод, продолжающемся «биологическом загрязнении» экосистемы моря, оказывающих влияние на «взаимоотношения» между гидробионтами всех трофических звеньев, – проводимые на Каспии гидробиологические исследования не теряют своей актуальности. Материалы последних лет показали удовлетворительные условия нагула рыб и беспозвоночных: в фитопланктоне преобладали мелкоклеточные кормовые водоросли; в зоопланктоне Северного Каспия увеличилось качественное разнообразие и количественные показатели развития гидробионтов. В Среднем и Южном Каспии появились ценные в кормовом отношении виды и увеличилась биомасса, правда, пока за счет вселенца *Acartia*; в донной фауне преобладали организмы мягкого бентоса.



Tatarintseva T.A., Malinovskaya L.V., Tarasova L.I., Kravchenko E.V.

Hydrobiological and trophological researches in the Caspian Sea

The authors describe new ecological conditions in the Caspian region: stabilization of the sea water level, desalination of the northern Caspian area, "biological pollution" of the sea ecosystem influencing all trophic links. Last years results confirm the satisfactory feeding conditions of fish and invertebrates. Small forage algae dominate phytoplankton. Zooplankton of the northern Caspian Sea is characterized by increase of qualitative diversity and quantitative indices of organisms development. Valuable forage species (*Acartia*) appeared in the southern and middle Caspian Sea, while soft benthos organisms dominated the bottom fauna.