

УДК 597 - 153 (262.81)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КОРМОВОЙ БАЗЫ РЫБ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ

В.Ф.Осадчих, В.Д.Левшакова,
Е.К.Курашова, А.Г.Ардабьева
(КаспНИРХ)

Результаты многолетних исследований по биологической продуктивности Каспийского моря наиболее полно изложены в сборниках работ, посвященных биологической продуктивности Каспийского моря. В статьях Е.А.Яблонской и др. (1974, 1975), опубликованных в этих сборниках, показаны закономерности формирования продукции первичного органического вещества, выявлено влияние изменений первичной продукции на развитие организмов планктонных и бентосных сообществ.

В настоящей работе приводятся новые материалы, характеризующие состояние кормовой базы промысловых рыб Северного Каспия в 1971-1975 гг.

Формирование биологической продуктивности северной части моря проходило в этот период в условиях малой водности Волги. Из пяти лет только 1974 г. характеризовался благоприятным весенним половодьем - объем стока составлял 125 км³. В остальные годы величина стока была ниже 100 км³, а в 1975 г. ниже 60 км³. В среднем за рассматриваемое пятилетие объем весеннего половодья Волги составил 90,2 км³ (против 99,4 в 1962-1975 гг. и 118,4 в 1956-1961 гг.).

Уменьшение водности повлекло за собой сокращение поступления в море биогенных элементов, в частности фосфатов (до 0,91 тыс.т против 1,34 в 1962-1975 гг. и 1,22 в 1956-1961 гг.) и взвешенного вещества (до 4,7 млн.т против 5,8 в 1962-1975 гг. и 9,2 в 1956-1961 гг.).

Вслед за этим снизилась первичная продукция органическо-

го вещества до 0,48 млО₂/л в мелководной зоне и 0,38 млО₂/л (среднее за июнь и август) в глубоководной, в то время как в 1956-1961 гг. эти величины составляли 0,71 и 0,44 млО₂/л соответственно.

В связи с уменьшением водности повысилась соленость воды. В 1975 г. в западном районе Северного Каспия она достигла 11,04‰, в восточном - 8,5‰, тогда как в 1974 г. эти величины составляли соответственно 9,35 и 5,66‰ (Катунин и др., статья опубликована в этом томе).

В этих условиях количественное развитие фитопланктона - первоисточника органического вещества в водоеме - продолжало оставаться на низком уровне. Из табл. I видно, что в летнее время, когда обычно отмечается максимум в развитии фитопланктона (Левшакова, 1970), в 1971-1973 гг. его средняя биомасса составляла всего 2,9 г/м³ (против 4,8 г/м³ в первые годы зарегулирования стока Волги). Для фитопланктона 1971-1973 гг. характерно большое количество ризосоления, доля которой в общей биомассе возросла с 18% в 1956-1962 гг. до 36% в 1971-1973 гг. (см. табл. I). Увеличение доли этого соленолюбивого вида в планктоне летом подтверждает мнение Д.Н. Катунина (1975) о том, что в условиях внутригодового перераспределения стока происходит осолонение Северного Каспия в июне-октябре. В апреле в результате увеличения зимних расходов воды опресняются мелководья и почти вся западная часть моря. Вследствие этого весной ризосоления развивается слабее, а пресноводные зеленые водоросли, особенно спирогира - интенсивнее.

Показатели биомассы фитопланктона в апреле 1974 и 1975 гг. существенно различались, неодинаков был в эти годы и его качественный состав (см. табл. I).

Как видно из табл. I, биомасса фитопланктона в 1975 г. снизилась по сравнению с 1974 г. в 10 раз. При этом повысилась соленость воды, в результате чего получил необычно интенсивное развитие и широкое распространение по акватории Северного Каспия морской эвригалинный вид из весенних диатомовых *Chaetoceros wighamii* Bright. Численность его клеток в 1975 г. возросла более чем в 100 раз и составила свыше 37177 тыс. экз./м³ (против 332 тыс. экз./м³ в 1974 г.), но так как клетки хетоцероса имеют небольшие размеры, на общей биомассе фитопланктона это не отразилось. Из-за грубых

длинных щетинок эта водоросль, по-видимому, не используется в пищу беспозвоночными. Во всяком случае ни в одном из исследованных кишечников моллюсков этот вид хетоцероса не встречался (Левшакова, 1975).

Осолонение вод Северного Каспия весной 1975 г. привело и к другим изменениям в фитопланктоне. Так, комплекс пресноводных водорослей насчитывал меньшее число видов, их биомасса сократилась на 40%, а численность — на 11,4% по сравнению с 1974 г. Комплекс морских водорослей стал разнообразнее, их биомасса увеличилась на 17%, численность — на 30%. Резко (в 23 раза) снизилась биомасса фитопланктона западной мелководной зоны, где нагуливаются промысловые рыбы. В западной глубоководной зоне биомасса фитопланктона уменьшилась в 4,7 раза, а по всей западной половине Северного Каспия — в 11 раз. Такое резкое снижение биомассы фитопланктона в западной части моря свидетельствует о слабом поступлении сюда с волжским стоком питательных солей.

Недостаточное продуцирование фитопланктона сказалось на последующих звеньях пищевой цепи, в первую очередь на зоопланктоне и бентосе.

Суммарная биомасса летнего зоопланктона в 1971–1974 гг. предсказала оставаться на низком уровне, отмечались лишь незначительные ее колебания по годам (табл.2). Однако маловодный 1975 г. заметно выделился из рассматриваемого ряда лет. Общая биомасса планктонных животных в этом году оказалась несколько выше. Увеличение биомассы зоопланктона в 1975 г. произошло в основном за счет интенсивного развития коловраток и личинок моллюсков.

Вспышка в развитии коловраток, представленных в основном пресноводными формами, отмечалась у западного побережья и в придельтовом пространстве, т.е. в районах, куда поступала волжская вода. Личинки моллюсков более обильно развивались в глубоководной зоне западного района, населенной главным образом видами морского комплекса. В силу малой водности Волги здесь создались благоприятные условия солености для обитания моллюсков морского происхождения.

В целом за рассматриваемый период биомасса зоопланктона сохранилась на уровне средней многолетней (1962–1975 гг.), но была в два с лишним раза ниже, чем до зарегулирования стока Волги. В первую очередь снизилась биомасса ветвистоусых рачков. Уже в 1956 г. она упала более чем вдвое и в дальнейшем того уровня, как до зарегулирования стока, она не достигала.

Таблица 1

Динамика биомассы фитопланктона Северного Каспия

Водоросли	Г о д ы											
	1974	1975	1956- -1962	1963- -1969	1971- -1975	1971	1972	1973	1956- -1962	1963- -1969	1971- -1975	
			Апрель					Август				
Ризосоления	$\frac{0,02}{0,60}$	$\frac{0,02}{5,90}$	$\frac{0,84}{40,0}$	$\frac{0,07}{8,00}$	$\frac{0,02}{1,10}$	$\frac{1,21}{40,5}$	$\frac{0,43}{20,9}$	$\frac{1,49}{40,7}$	$\frac{0,85}{17,8}$	$\frac{0,64}{27,2}$	$\frac{1,04}{35,9}$	
Зеленые	$\frac{3,08}{92,5}$	$\frac{0,15}{44,1}$	$\frac{1,06}{50,0}$	$\frac{0,53}{62,0}$	$\frac{1,61}{88,0}$	$\frac{0,58}{19,4}$	$\frac{0,23}{11,1}$	$\frac{0,17}{4,70}$	$\frac{1,30}{27,2}$	$\frac{0,31}{13,2}$	$\frac{0,33}{11,4}$	
Прочие	$\frac{0,23}{6,90}$	$\frac{0,17}{50,0}$	$\frac{0,21}{10,0}$	$\frac{0,26}{30,0}$	$\frac{0,20}{10,9}$	$\frac{1,20}{40,1}$	$\frac{1,40}{68,0}$	$\frac{2,00}{54,6}$	$\frac{2,63}{55,0}$	$\frac{1,40}{59,6}$	$\frac{1,53}{52,7}$	
Всего	3,33	0,34	2,11	0,86	1,83	2,99	2,06	3,66	4,78	2,35	2,90	

Примечание. В дробях: числитель - г/м³, знаменатель - %.

Таблица 2

Динамика биомассы летнего (июнь, август) зоопланктона Северного Каспия (в мг/м³)

Группа организмов	Г о д ы									
	1949- -1955	1956- -1961	1962- -1975	1971- -1975	1971	1972	1973	1974	1975	
Copepoda	162,9	118,0	64,6	56,1	48,5	56,3	69,2	43,1	63,4	
Cladocera	131,8	51,5	53,6	60,6	36,7	86,8	37,4	74,9	67,5	
Rotatoria	135,8	107,1	59,7	79,8	79,4	59,8	52,0	63,1	144,8	
Lamellibranchiata	31,4	35,4	19,8	24,8	7,6	18,6	11,7	21,0	65,2	
Прочие	5,7	4,0	2,3	3,1	1,8	2,5	2,5	2,6	6,9	
Всего	467,6	314,1	200,0	224,6	174,0	224,0	172,8	204,7	347,8	

В количественном распределении зоопланктона по районам Северного Каспия существенных изменений не произошло (табл.3). Как и прежде, наиболее богата зоопланктоном западная часть, где средняя его биомасса в четыре с лишним раза выше, чем в восточной части.

Т а б л и ц а 3

Динамика биомассы летнего (июнь, август) зоопланктона по районам Северного Каспия (в мг/м³)

Группа организмов	Г о д ы					
	1971	1972	1973	1974	1975	1971- -1975
Copepoda	<u>58,5</u>	<u>71,9</u>	<u>97,1</u>	<u>51,0</u>	<u>82,4</u>	<u>72,2</u>
	35,6	34,9	32,7	30,0	29,5	32,5
Cladocera	<u>49,1</u>	<u>140,5</u>	<u>56,8</u>	<u>108,8</u>	<u>101,2</u>	<u>91,3</u>
	19,6	13,3	11,8	14,1	3,3	12,4
Rotatoria	<u>131,3</u>	<u>96,8</u>	<u>79,3</u>	<u>77,1</u>	<u>167,2</u>	<u>110,3</u>
	7,3	8,1	15,2	37,7	6,1	14,9
Larvellibranchiata	<u>7,4</u>	<u>24,8</u>	<u>16,4</u>	<u>28,2</u>	<u>89,4</u>	<u>33,2</u>
	8,1	9,9	5,7	8,1	19,3	10,2
Прочие	<u>1,8</u>	<u>2,5</u>	<u>2,2</u>	<u>3,7</u>	<u>6,1</u>	<u>3,3</u>
	1,7	2,3	2,9	0,6	6,2	2,8
Всего	<u>248,1</u>	<u>336,5</u>	<u>251,8</u>	<u>268,8</u>	<u>446,3</u>	<u>310,3</u>
	72,3	68,5	68,3	90,5	64,4	72,8

Таким образом, в условиях нагула рыб, питающихся зоопланктоном, в последние годы улучшения не произошло. Обильное развитие коловраток в 1975 г. могло улучшить лишь условия оторма личинок планктоноядных рыб на самых ранних этапах развития. К тому же это явление было временным и локальным. Личинки моллюсков количественно возросли в зоне, мало населенной рыбами.

Средняя величина общей биомассы бентоса в 1971-1975 гг. оказалась несколько ниже средней многолетней (табл.4). Устойчиво снизилась биомасса дрейссены и монодакны - основных кормовых объектов воблы, перешедшей в последние годы на потребление несвойственного ей вида корма - дидакны, запасы которой существенно возросли.

На уровне средней многолетней сохранились запасы организмов, составляющих основу питания леща и молоди других промысловых рыб - ракообразных, каспийских червей и хирономид. То же можно сказать о кардиуме, нерейсе и синдесмии.

Т а б л и ц а 4

Динамика биомассы бентоса Северного Каспия в связи с объемом весеннего (апрель-июнь) половодья Волги

Организмы	Г о д ы								
	1971	1972	1973	1974	1975	1971- -1975	1962- -1975	1956- -1961	
Черви	5,0	7,9	6,8	7,5	6,8	6,8	6,3	7,2	
<i>Nereis diversicolor</i>	1,9	2,5	2,5	2,7	4,0	2,7	2,7	2,2	
<i>Oligochaeta</i>	2,5	4,4	3,3	4,3	2,6	3,4	3,1	4,5	
<i>Ampharetidae</i>	0,6	1,0	1,0	0,5	0,2	0,7	0,5	0,5	
МОЛЛЮСКИ	32,2	25,5	28,7	45,1	41,3	34,7	40,4	49,7	
<i>Dreissera p. polymorpha</i>	-	-	-	0,6	0,1				
<i>D. p. andrusovi</i>	2,2	1,5	1,5	0,8	0,5	1,5	1,7	8,0	
<i>D. rostriformis</i>	-	0,2	-	-	0,0				
<i>Hypanis vitrea</i>	0,7	2,5	1,9	2,9	1,0				
<i>H. laeviuscula</i>	-	-	0,2	0,0	0,0	1,9	1,5	1,5	
<i>H. plicata</i>	0,2	-	0,0	0,0	0,0				
<i>H. minima</i>	-	-	-	-	0,1				
<i>H. angusticostata</i>	4,1	2,6	4,5	9,0	7,3				
<i>H. caspia</i>	-	-	0,2	0,1	0,0	5,6	4,6	7,2	
<i>H. albida</i>	-	-	-	-	0,0				
<i>Didacna trigonoides</i>	4,4	5,8	4,0	7,4	3,7				
<i>D. barbotdemarnyi</i>	1,3	1,5	3,5	9,5	4,5	9,4	9,7	2,5	
<i>D. longipes</i>	-	-	0,4	-	0,8				
<i>Cerastoderma lamarcki</i>	1,3	0,6	1,0	1,5	5,3	1,9	1,8	2,1	
<i>Mytilaster lineatus</i>	2,7	0,7	2,1	1,7	11,4	3,7	10,3	16,6	
<i>Abra ovata</i>	13,7	9,7	9,4	11,6	6,4	10,2	10,0	11,4	
Прочие	1,6	0,4	0,0	0,0	0,2	0,5	0,8	0,4	
Ракообразные	5,6	5,2	5,4	5,5	3,8	5,1	4,8	5,4	
<i>Corophiidae</i>	2,9	2,3	1,6	1,8	1,3	2,0	2,0	2,3	
<i>Gammaridae</i>	1,8	2,1	2,5	2,4	1,6	2,1	1,9	2,0	
<i>Cumacea</i>	0,9	0,8	1,3	1,3	0,9	1,0	0,9	1,1	
ХИРОНОМИДЫ	0,4	0,5	0,1	0,2	0,0	0,2	0,2	0,4	
Всего	43,2	39,1	40,9	58,3	51,9	46,8	51,7	62,7	
Объем половодья, км ³	97,5	94,2	77,4	125,0	56,9	90,2	99,4	118,4	

Все это дает основание считать, что условия нагула леща и осетровых, главным образом осетра и севрюги, в последние годы почти не изменились.

Среди животных морского комплекса уменьшение биомассы более чем втрое по сравнению со среднемноголетней наблюдалось только у митилястера — организма, мало потребляемого промысловыми рыбами. Поскольку этот вид обитает в основном в Среднем и Южном Каспии, а в Северном Каспии находится лишь краевая зона его ареала, уменьшение биомассы митилястера в северной части моря связано, очевидно, с ее уменьшением в средней и южной частях. Это, конечно, не исключает влияния и местных неблагоприятных условий, в частности дефицита кислорода. Уменьшение биомассы митилястера было отмечено по западному побережью Среднего Каспия после 1962 г. (Алигаджиев, 1975; Яблонская и др., 1975). Г.А.Алигаджиев это объясняет опреснением прибрежной части моря вследствие увеличения стока дагестанских рек — Терека, Сулака, Самура.

В рассматриваемый период (1971—1975 гг.), как и прежде, отмечались колебания величин биомассы бентоса по годам. Но если в первые три года эти колебания были незначительны, то в последующие два — напротив, весьма существенны, так как эти годы резко различались по водности Волги.

В 1974 г. весеннее половодье Волги было высоким и продолжительным. Это способствовало большому выносу в море с паводковыми водами питательных солей. Поступление фосфатов за период половодья возросло по сравнению с предшествующим годом на 0,63 тыс.т, кремния — на 183,3 тыс.т, аммиака — на 20,1 тыс.т, взвешенного вещества — на 1,9 млн.т. Это не замедлило сказаться на количественном развитии донной фауны. Суммарная биомасса бентоса в Северном Каспии возросла на 42% по сравнению с 1973 г. Увеличение биомассы донной фауны произошло в основном за счет развития моллюсков, главным образом морского вида *Didacna barbotdemarnyi*, биомасса которого возросла в 2,7 раза, что связано с повышением солености воды в глубоководной зоне западного района, где обитает этот вид. Биомасса других видов морского комплекса — *Abra ovata* и *Cerastoderma lamarcki* тоже увеличилась, но в значительно меньшей степени. Возросла биомасса солоноватоводных моллюсков *Nurani angusticostata* (в 2 раза) и *D.trigonoides* (в 1,8 раза), а также слабосоленатоводного моллюска *N.vitrea*.

Количественное развитие ракообразных осталось на уровне прошлого года, а в фауне червей увеличилась только биомасса олигохет.

Поскольку весеннее половодье Волги в 1974 г. прошло большей частью по восточным рукавам дельты (вследствие перекрытия русла у села Верхне-Лебяжье, в районе строительства вододелителя, глухой земляной дамбой осенью 1973 г.), соленость воды в восточном районе Северного Каспия снизилась на 2⁰/оо. Более благоприятные гидрологические условия на востоке Северного Каспия обусловили и более интенсивное развитие кормовых организмов.

Общая биомасса бентоса в восточном районе возросла и составила 51,2 г/м² (против 30 г/м² в 1973 г.). В западном районе Северного Каспия суммарная биомасса бентоса достигла 62,5 г/м². Все это создало более благоприятные, чем в предшествующие годы, трофические условия для промысловых рыб.

В 1975 г. отмечалось небывало низкое весеннее половодье. Вынос питательных солей, в частности фосфатов, уменьшился до 0,33 тыс.т, взвешенного вещества — до 1,43 млн.т (в 1974 г. эти величины составляли соответственно 1,73 тыс.т и 7,4млн.т). Заметно повысилась соленость воды как в западном, так и в восточном районе Северного Каспия.

В этих условиях дали вспышку в своем развитии организмы средиземноморского комплекса, главным образом *Mutillaster lineatus* и *Cerastoderma lamarcki*. Но они мало доступны полупроходным рыбам и слабо используются осетровыми (см. табл.4).

Средняя биомасса *M.lineatus* возросла по сравнению с 1974 г. почти в семь раз, а численность — в пять раз. Этот вид занял доминирующее положение среди донного населения Северного Каспия. Увеличилась, но в меньшей степени биомасса *Nereis diversicolor*. Эти три вида составили в 1975 г. около 40% общей биомассы донной фауны.

Одновременно уменьшилось количество организмов, составляющих основу питания полупроходных рыб, главным образом воibly (почти на 44%). Снизилась численность (на 1171 экз./м²) и биомасса (на 1,6 г/м²) ракообразных — основного корма молоди всех промысловых рыб. Особенно сильно (на 2,7 г/м²) снизилась биомасса ракообразных в мелководной зоне западного района. Такая величина средней биомассы ракообразных (3,9 г/м²)

была зарегистрирована в маловодном 1967 г. В силу малой водности влияние волжского стока на восточную половину Северного Каспия, очевидно, было минимальным. В этой части моря отмечалось сильное осолонение и снижение первичной продукции. В мелководной зоне восточного района первичная продукция составила всего 0,016 млО₂/л, в глубоководной — 0,22 млО₂/л. Этим можно объяснить резкое уменьшение количества кормовых организмов в восточном районе моря — почти на 70% по сравнению с 1974 г.

Значительное уменьшение количества ценных кормовых организмов и сокращение их ареалов дает основание говорить о неблагоприятных для промысловых рыб Северного Каспия трофических условиях в 1975 г.

Результаты наших исследований еще раз подтверждают огромную важность притока пресной воды для развития органической жизни в Северном Каспии и убеждают в том, что восстановить биологическую продуктивность этих вод возможно только путем увеличения стока Волги и главным образом в период весеннего половодья.

В ы в о д ы

1. В период 1971–1975 гг. в связи с малой водностью Волги, усилением осолонения Северного Каспия и сокращением поступления питательных солей, произошло снижение количества планктонных и бентосных организмов.

2. По сравнению с предшествующим периодом (1956–1962 гг.) общая биомасса летнего фитопланктона в среднем сократилась в 1,6 раза, зообентоса — в 1,3 раза. Биомасса зоопланктона, уменьшившаяся вскоре после зарегулирования стока Волги более чем вдвое, продолжала оставаться на низком уровне.

3. Преимущественное развитие получили организмы солонолюбивых комплексов — ризосоления, хетоцерос, абра и др. В 1975 г. в бентосе доминировал митилястер, малопотребляемый в пищу промысловыми рыбами.

4. Наиболее существенно изменились трофические условия полупроходных рыб-бентофагов, в частности зоблы, которая перешла на питание несвойственным ей видом корма — дидакной.

5. Условия нагула осетровых вследствие способности их осваивать пастбища всего моря независимо от солености воды почти не изменились.

- А л и г а д ж и е в Г.А. Годовые и сезонные изменения биомассы бентоса западной части Среднего Каспия. - Труды ВНИРО, 1975, т.108, с.65-74.
- К а т у н и н Д.Н. Изменение режима солености Северного Каспия после зарегулирования волжского стока. - Труды ВНИРО, 1975, т.108, с.27-32.
- Л е в ш а к о в а В.Д. Сезонная динамика фитопланктона Северного Каспия. - Гидробиологический журнал, 1970, т.6, № 3, с.44-50.
- Л е в ш а к о в а В.Д. К вопросу о питании беспозвоночных животных Северного Каспия. - Тез. докл. отчетной сессии КаспНИРХ по работам 1973 г. Астрахань, 1975, с.23-24.
- Я б л о н с к а я Е.А. и др. Влияние изменений биогенного стока на планктон и бентос. - Биологическая продуктивность Каспийского моря. М., Наука, 1974, с.71-92. Авт.: Яблонская Е.А., Курашова Е.К., Левшакова В.Д., Осадчих В.Ф.
- Я б л о н с к а я Е.А. и др. Кормовая база рыб Каспийского моря. - Труды ВНИРО, 1975, т.108, с.81-98. Авт.: Яблонская Е.А., Осадчих В.Ф., Винецкая Н.И., Левшакова В.Д., Курашова Е.К.

Food resources available for fish in the North
Caspian Sea

Osadchikh V.F., Levshakova V.D.,
Kurashova E.K., Ardabyeva A.G.

S u m m a r y

In 1971-1975 the abundance of plankton and benthos species declined due to a certain increase in the salinity in the North Caspian waters, a lower water content in the Volga River and a lower discharge of nutrients to the sea.

As compared to 1956-1962 the total biomass of summer phytoplankton and zoobenthos decreased by 1.6 and 1.3 times, respectively. The biomass of zooplankton which had decreased twice

immediately after the regulation of the Volga River remained on a low level. The abundance of such species as Rhizosolenia, Abra, Chaetocerus etc. increased greatly. In 1975 Mytilaster prevailed in benthos, but it was of little food value.

The trophic conditions for benthos-eating semi-anadromous species of fish changed substantially, e.g. roach began feed on Didacna which was foreign to them.

The feeding conditions for sturgeon which use the entire feeding areas of the sea regardless the salinity did not almost changed.