

639.304.5(262.54)

**ВОЗМОЖНОСТИ АККЛИМАТИЗАЦИИ НОВЫХ ВИДОВ РЫБ  
В АЗОВСКОМ МОРЕ**

В. Н. МАЙСКИЙ

Азовский бассейн населяют 115 видов и подвидов рыб (Книпович, 1931). Только в Азовском море и его заливах обитает более 70 видов рыб (Майский, 1955). Многие популяции рыб, населяющих Азовское море, весьма многочисленны и обеспечивают высокую рыбную продуктивность.

На рис. 1—3 показано распределение и плотность населения наиболее массовых рыб Азовского моря в мае, июле и октябре 1959 г. Карты составлены по данным учета рыб на 70 станциях посредством 23-метрового оттертрала, облавливавшего за 30 мин площадь траления в 23 тыс. м<sup>2</sup>.

Из 32—35 массовых видов рыб Азовского моря лишь 8—9 — типичные хищники или преимущественно хищники, 10—12 видов — бентофаги и 15—17 — планктофаги.

Самые многочисленные рыбы Азовского моря — планктофаги: тюлька, хамса, атерина, мелкие бычки и др. Все другие рыбы на ранних этапах жизни также кормятся зоопланктоном. К «частичным» планктофагам отнесены перкарина, колюшка и чехонь — рыбы, имеющие смешанный состав пищи. Например, младшие возрастные группы чехони кормятся преимущественно зоопланктоном, планктобентосом и насекомыми, а старшие в значительной степени хищничают, потребляя мелкую рыбу. Поэтому чехонь и указана в группе хищников. Перкарина и колюшка также хищничают, но основную массу их корма составляют беспозвоночные животные. Общая численность планктоноядных рыб в августе 1959 г. определена в 343 млрд. шт., а биомасса их в 10,3 млн. ц.

Вторая по численности — группа бентосоядных рыб, насчитывающая 38 млрд. шт. с биомассой в 4,4 млн. ц. Сюда относятся бычки (кругляк, песочник, пуголовка), тарань, лещ, осетр, рыбец, камбала-гlossa. Частичные бентофаги — бычки сирман и мартовик, севрюга и др.

Больше всего бентоса потребляет бычок-кругляк. По данным В. А. Костюченко, в 1959 г. его численность и биомасса определены в 19 млрд. шт. и 3,5 млн. ц. Высокая численность была у сирмана, но биомасса его меньше, чем у кругляка в 1959 г. в восемь раз. Это объясняется тем, что у сирмана преобладают сеголетки с малой навеской, а у кругляка в стаде много двух- и трехлетков.

В питании сирмана бентос составил примерно 50%, а остальной его корм состоит из мелких рыб. Севрюга при общей численности 2,8 млн. экз. и биомассе 96 тыс. ц потребляет 768 тыс. ц бентоса и 336 тыс. ц рыбы.

Группа хищных рыб самая малочисленная. Она насчитывает всего 452 млн. шт. с биомассой 822 тыс. ц, если не включать в эту группу бычка-сирмана и севрюгу, которых мы отнесли в группу бентофагов.

Самый мощный потребитель рыб — судак. Его численность в 1959 г. равнялась приблизительно 57 млн. шт., а биомасса 370 тыс. ц.

Численность чехони составила 260 млн. шт.; взрослых сельдей 121 млн. шт., а белуги ориентировочно 100 тыс. шт., биомасса 8 тыс. ц.

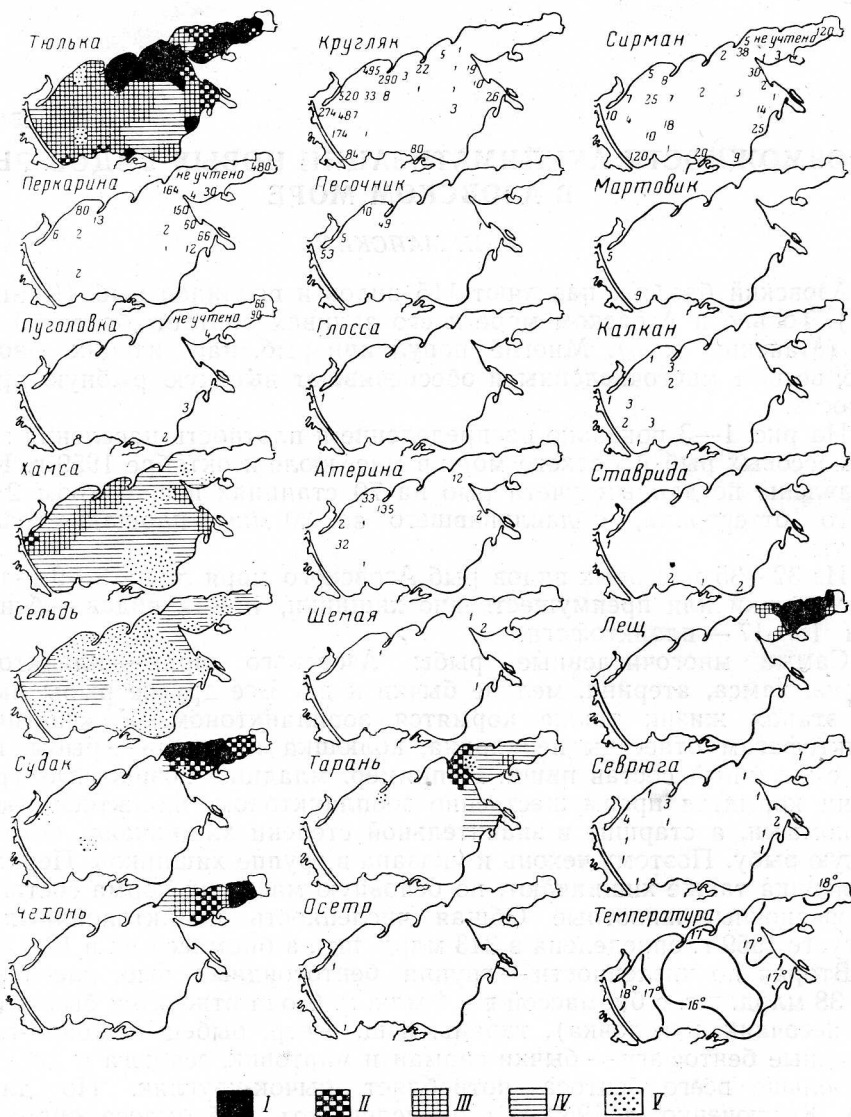


Рис. 1. Распределение рыб в Азовском море в мае 1959 г. (уловы в штуках на одно 30-минутное траление 23-метровым оттертралом):

I — тюлька более 20000, бычки всех видов, сельди, пузанок, чехонь более 500; хамса, атерина, перкарина более 10000; судак, тарань, лещ более 50; II — тюлька 10000—20000; бычки всех видов, сельди, пузанок, чехонь 200—500; хамса, атерина, перкарина 5000—10000; судак, тарань, лещ 20—50; III — тюлька 5000—10000; бычки всех видов, сельди, пузанок, чехонь 100—200; хамса, атерина, перкарина 1000—5000; судак, тарань, лещ 10—19; IV — тюлька 1000—5000; бычки всех видов, сельди, пузанок, чехонь 10—100; хамса, атерина, перкарина 100—1000; судак, тарань, лещ 2—9; V — тюлька менее 1000, бычки всех видов, сельди, пузанок, чехонь менее 10; хамса, атерина, перкарина менее 100; судак, тарань, лещ 1.

Обычно распределение хищных рыб и бентофагов летом совпадает с местами концентраций организмов, которыми они питаются. Так, раз-

мещение севрюги совпадает с местами концентраций бычков, тюльки, хамсы, перкарины и атерины; судака в Таганрогском заливе — с размещением бычков, перкарины, мелкой чехони и сельди, а в Азовском

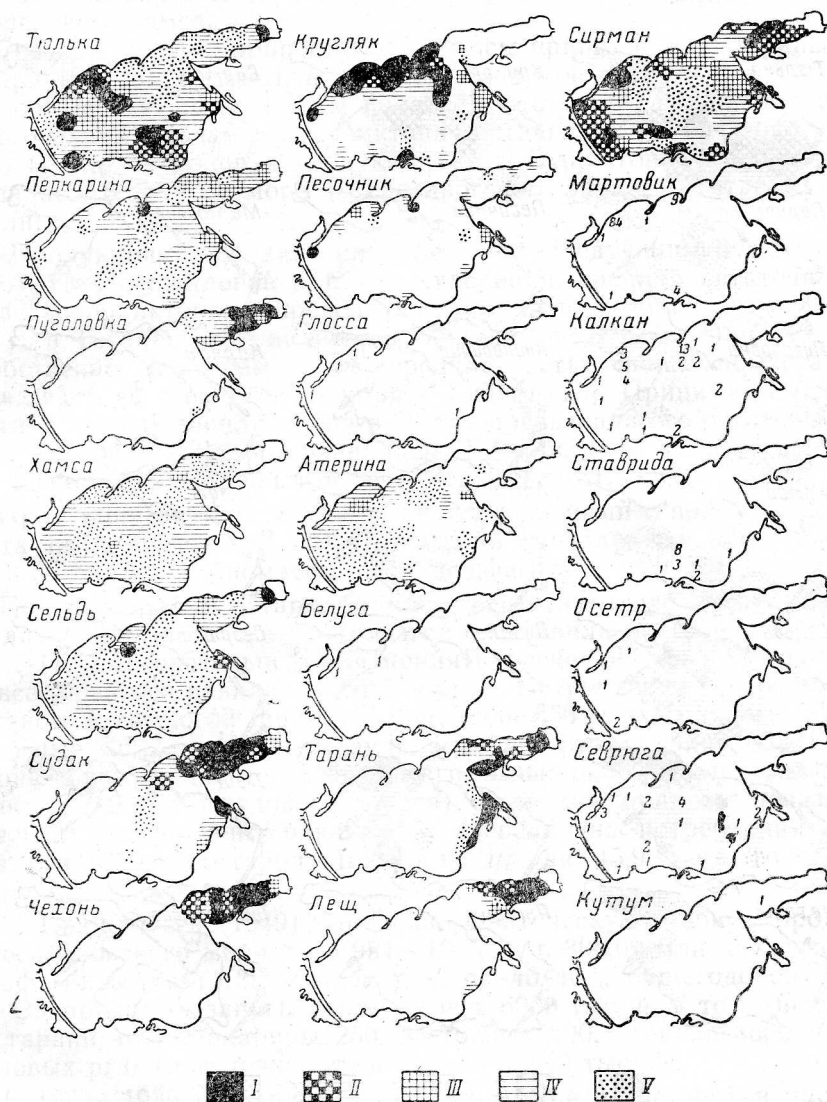


Рис. 2. Распределение рыб в Азовском море в июле 1959 г. Обозначения те же, что на рис. 1.

море, кроме этих рыб, еще и с размещением кругляка, атерины и хамсы. Лещ, тарань и другие ценные бентофаги обитают в опресненных районах с наибольшими концентрациями бентоса и т. д.

Для подсчета потребленного рыбами корма приняты следующие кормовые коэффициенты: для планктофагов — 10 (Окул, 1940), бентофагов — 16, хищников — 7 (Карпевич, 1940) и для рыб со смешанным питанием (чехони, бычка-сирмана, севрюги) взяты кормовые коэффициенты соответственно составу пищи.

Принимаем средний годовой прирост 1 экз. тюльки рагным 1 г при

общей ее численности в 314 млрд. шт., прирост всей биомассы тюльки за 1959 г. принят в 3,1 млн. ц. Следовательно, общее количество зоопланктона, потребленное тюлькой, при кормовом коэффициенте 10 составило 31 млн. ц.

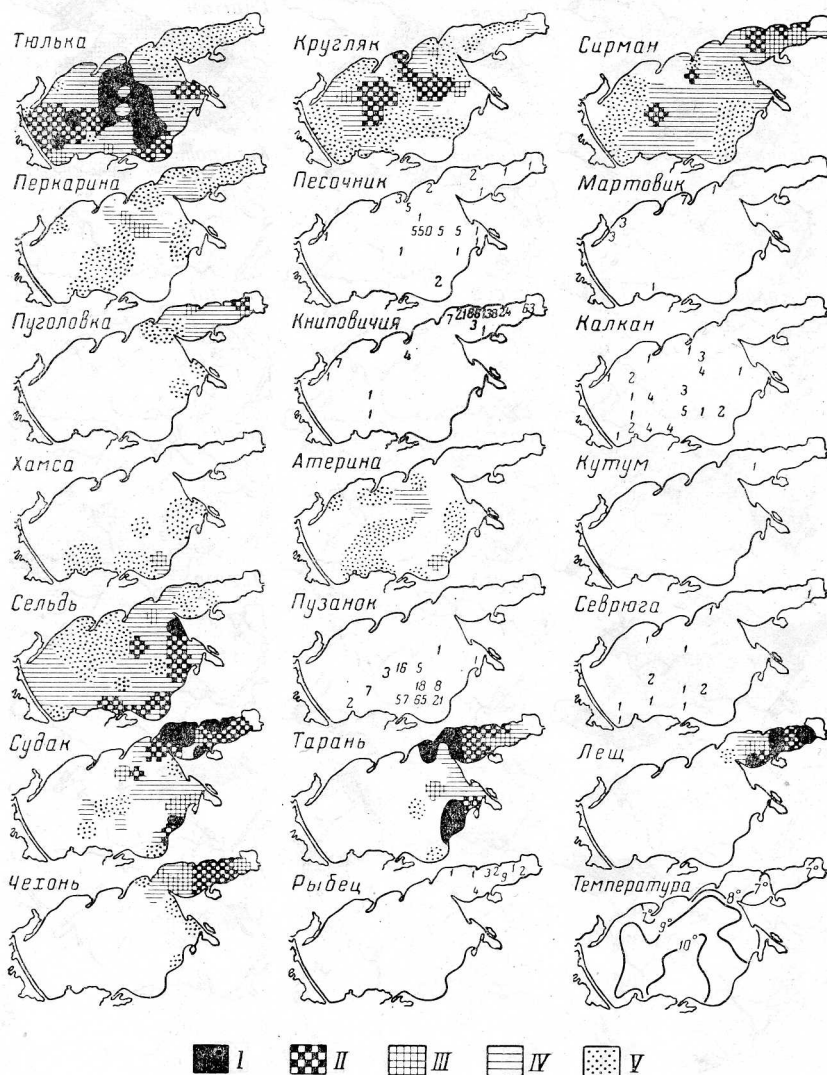


Рис. 3. Распределение рыб в Азовском море в октябре 1959 г. Обозначения те же, что и на рис. 1.

Наши подсчеты по выеданию кормов для 1959 г. близки к данным других авторов. Например, А. Ф. Каревич (1960) пишет, что взрослые особи тюльки в период нагула потребляют корма в 7—8 раз больше своего веса, а хамса — в 8—9 раз. Учитывая повышенную потребность в корме молоди тюльки и хамсы, она принимает годовой рацион, равный 10. В таком случае для откорма стада хамсы в 1955 и 1956 г. при общей биомассе 0,47 и 0,320 млн. ц требовалось за лето около 4—5 млн. ц, а тюльки при биомассе ее стада в 3,25 и 2,3 млн. ц — 23—32 млн. ц. Даже, если вычесть планктон, съеденный личинками и маль-

ками тюльки в Таганрогском заливе, которые составляют не менее 24—25% от биомассы всего стада, то и тогда съеденный ею корм в море в 1955 г. составлял около 8 млн. ц, а в 1956 г. — около 6 млн. ц. Следовательно, тюлька в Азовском море потребляет планктона в 4—5 раз больше, чем хамса.

Средний годовой прирост 1 экз. хамсы принят в 4 г, атерины — 2 г, перкарины — 1 г, сеголетков сельди — 5,1 г и чехони — 6,1 г.

Соответствующие расчеты показали, что общее количество потребленного планктофагами зоопланктона составило в 1959 г. приблизительно около 41 млн. ц. Годовая продукция же зоопланктона или точнее годовой запас его во всем море и Таганрогском заливе составлял около 45 млн. ц.

«Продукция» зоопланктона определена следующим путем: по данным А. Н. Новожиловой и Е. Н. Куделиной, средняя остаточная биомасса зоопланктона, определенная по пяти комплексным рейсам в 1959 г., в Таганрогском заливе составляла  $595,8 \text{ мг/м}^3$ , или 149 тыс. ц; в собственно Азовском море средняя остаточная биомасса была  $461 \text{ мг/м}^3$ , а во всем объеме моря — 1360 тыс. ц. Принимаем, что годовая «продукция» зоопланктона в 30 раз превышала его остаточную биомассу, следовательно, она равнялась 45,3 млн. ц, из которой все планктоноядные рыбы потребили в течение 1959 г. 41,39 млн. ц, т. е. 91,4%.

Продукция бентоса в 1959 г. определена нами с помощью коэффициента Е. А. Яблонской (1955), которая считала, что продукция бентоса в 50 раз выше биомассы рыб-бентофагов.

По данным И. Н. Старк, биомасса бентоса в июле 1959 г. равнялась 66 млн. ц. Биомасса же бентофагов составила в 1959 г. 4,45 млн. ц (табл. 1). Следовательно, если принять расчет Яблонской, то продукция всего бентоса равнялась 222,5 млн. ц. Потребление бентоса бычком-сирманом и севрюгой принято в размере 50% их годового рациона. Остальные 50% их корма составляли мелкие рыбы. Таким образом, при кормовом коэффициенте 16 бентофаги выедали 67,2 млн. ц азовского бентоса (30,2% его годового запаса). Если же принять повышенный кормовой коэффициент, равный 23, то величина потребления бентоса рыбами в 1959 г. составила 102,4 млн. ц, или 45,9% его годового запаса.

В. П. Воробьев (1949) определил фактическую годовую продукцию бентоса Азовского моря для 1934—1935 гг. в 306,09 млн. ц, из которого бентофаги выедали 138 млн. ц, т. е. около 40% общегодовой продукции. Он принимал запасы бентофагов в 6000 тыс. ц, в том числе леща 800, тарани 400, перкарины 250, осетровых 200, бычков 3500 и непромысловых рыб (пуголовки, атерины и др.) 850 тыс. ц.

В 1934—1935 гг. запасы бентофагов были выше, чем в настоящее время. В 1959 г. они уменьшались до 4451 тыс. ц и, следовательно, потребляли корма меньше, чем в 30-х годах, но значительно больше, чем в 1951 г. (Карпевич, 1960; Желтенкова, 1961). Увеличенное потребление донного корма в Азовском море вызвано увеличением численности бычка-кругляка и тарани в 1959 г.

Кормом для рыб-хищников служили тюлька, хамса, атерина, перкарина, молодь сельдей, молодь тарани, чехони, бычки: книповича, поматосхистус, кругляк, сирман, песочник, пуголовки и др. рыбы мелких размеров. Общий запас мелких видов рыб определен для 1959 г. во всем Азовском море в 14346 тыс. ц, из которых потреблено хищными рыбами в течение 1959 г. только 4242 тыс. ц, т. е. 29,6%. Следовательно, в 1959 г., как и в прошлые годы, в Азовском море имелся большой

Таблица 1  
Количество потребленного корма рыбами Азовского моря в 1959 г.

Вид рыбы	Численность, млн. шт.	Биомасса, тыс. ц	Потреблено корма, тыс. ц
<b>Планктофаги</b>			
Тюлька . . . . .	314 000	8 870	31 000
Хамса . . . . .	14 831	1 050	5 932
Атерина . . . . .	9 424	320	1 880
Перкарина . . . . .	1 692	27	169
Молодь сельдей . . . . .	1 074	55	550
Пузанок . . . . .	46	8	54
Чехонь* . . . . .	—	—	1 693
Бычки			
книповича . . . . .	300	3	30
поматосхистус . . . . .	100	1	10
Колюшка . . . . .	1 410	7	70
Всего . . . . .	342 877	10 341	41 388
<b>Бентофаги</b>			
Бычки			
кругляк . . . . .	19 000	3 500	56 000
сирман . . . . .	11 000	400	3 200
песочник . . . . .	376	27	432
пуголовка . . . . .	7 000	85	1 360
Камбала-гlossa . . . . .	0,4	1	16
Севрюга . . . . .	2,8	96	768
Осетр . . . . .	0,6	12	192
Лещ . . . . .	22	80	1 280
Тарань . . . . .	230	250	4 000
Всего . . . . .	37 631,8	4 451	67 248
<b>Хищники</b>			
Судак . . . . .	57	370	1 363
Белуга . . . . .	0,1	8	56
Севрюга** . . . . .	—	—	336
Камбала-калкан . . . . .	4	19	133
Бычки			
сирман** . . . . .	—	—	1 400
мартовик . . . . .	10	3	21
Взрослые сельди . . . . .	121	47	329
Чехонь . . . . .	260	375	604
Всего . . . . .	452,1	822	4 242

\* Численность см. в группе хищников  
\*\* Численность см. в группе бентофагов

остаток неиспользуемых кормов: для рыб-бентофагов 120—155 млн. ц и для хищников около 10 млн. ц мелких малоценных рыб.

Известно, что численность и биомасса многих видов рыб претерпевают годовые изменения. Так, в 1960 и 1961 г. биомасса тюльки в Азовском море уменьшалась соответственно на 40 и 47% по сравнению с

Таблица 2

Годовой запас кормов и потребление их рыбами-планктофагами, бентофагами и хищниками в Азовском море в 1959 г.

Корм	Запас, тыс. ц	Из него потреблено		Кормовой коэффициент рыб	Остаток корма	
		тыс. ц	%		тыс. ц	%
Зоопланктон . . . . .	45 270	41 388	91,4	10	3 882	8,6
Бентос* . . . . .	222 550	67 248	30,2	16	155 302	69,8
Бентос . . . . .	222 550	102 365	45,9	23	120 185	54,1
Мелкие рыбы . . . . .	14 346	4 242	29,6	7	10 104	70,4

\* Первая строчка при коэффициенте 16, вторая при 23.

1959 г., а биомасса бычка-кругляка в 1960 г. упала больше чем вдвое в сравнении с предыдущим годом. Несмотря на это, показатели 1959 г. могут быть приняты, как типичные для ближайших 10—15 лет, если в гидрологическом режиме Азовского моря не произойдет значительных изменений.

Кроме планктона, бентоса и рыб, в Азовском море имеются огромные запасы кормов в виде бактерий и простейших, коллоидных веществ и детрита (грубого и тонкого), которые нами не учтены. В количественном отношении эти корма далеко превосходят все остальные ресурсы, заключенные в растительных и животных организмах. Деструктурированный материал растений и животных используется рыбами непосредственно, но в основном через планктонных и донных беспозвоночных животных. По мнению Н. С. Гаевской (1955), вряд ли можно сомневаться, что преобладающая часть многоклеточных беспозвоночных является потребителем деструктурированной органической материи и зависит от органического детрита, включая и его коллоидную часть. Ф. Д. Мордухай-Болтовской (1953) предполагает, что малая прозрачность Азовского моря вызывается не только взмучиванием грунта, но и тончайшими взвешенными или коллоидными частицами органики, имеющимися постоянно в толще воды.

Использование кормов Азовского моря может быть увеличено путем повышения численности ценных, ныне живущих в нем рыб-бентофагов и хищников: осетровых, судака, тарани, рыба и др. и за счет акклиматизации в Азовском море подходящих и выгодных в хозяйственном отношении рыб из других водоемов.

Прежде всего необходимо подобрать для вселения бентофагов и хищников. Вселять же в Азовское море рыб-планктофагов нецелесообразно, ибо в некоторые годы наблюдается большой недостаток планктонного корма.

Подходящие для акклиматизации в Азовском море следующие виды рыб из других водоемов: из Каспия — хищники — долгинская и аграханская сельди (Смирнов, 1960), морской судак и большеглазый пузанок, бентофаг-кутум; из Аральского моря — сазан, из зал. Петра Великого хищник — дальневосточная красноперка, или угай, из Днепро-Бугского лимана хищник — судак-буговец, из районов Тихоокеанского и Атлантического побережий Северной Америки хищник — полосатый окунь *Roccus lineatus* Bloch (Ильин, 1960).

Окончательное решение о вселении названных видов в Азовский бассейн можно принять только после широких предварительных исследований о целесообразности акклиматизации и о возможности расширенного воспроизводства их в данном бассейне.

## ВЫВОДЫ

1. В Азовском море существует избыток бентоса и мелких рыб.
2. Недоиспользованные запасы кормовых животных — бентоса и мелких рыб — позволяют увеличить численность ценных бентофагов и хищников в Азовском море как за счет воспроизводства местных видов, так и за счет вселенцев.

## ЛИТЕРАТУРА

- Воробьев В. П. Бентос Азовского моря. Тр. АзчерНИРО. Вып. 13, 1949.
- Гаевская Н. С. Основные задачи изучения кормовой базы и питания рыб в аспекте главнейших проблем биологических основ рыбного хозяйства. Тр. совещаний ихтиологической комиссии Академии наук. Вып. 6. 1955.
- Желтенкова М. В. Использование кормовой базы рыбами Азовского моря и величина их улова. Тр. Всесоюз. гидробиол. общества. Т. XI, М., 1961.
- Ильин Б. С. Ихтиофауна Северной Америки как источник рекрутов для акклиматизации. Тр. ВНИРО. Т. XLIII, 1960.
- Карпевич А. Ф. Потребление и усвоение корма рыбами. «Рыбное хозяйство», № 2, 1940.
- Карпевич А. Ф. Влияние изменяющегося стока рек и режима Азовского моря на его промысловую и кормовую фауну. Тр. АзНИИРХ. Вып. 1, 1960.
- Книпович Н. М. Гидрологические исследования в Азовском море. Тр. Азовско-Черноморской научно-промысл. эксп. Вып. 5, 1931.
- Майский В. Н. Распределение и численность рыб Азовского моря перед регулированием стока р. Дона. Тр. ВНИРО. Т. XXXI. Вып. 2, 1955.
- Мордухай-Болтовской Ф. Д. Влияние гидротехнической реконструкции Дона на биологию Азовского моря. Тр. Всесоюз. гидробиол. общества. Т. 5. М., 1953.
- Окул А. В. Питание и пища планктоноядных рыб Азовского моря. Тр. АзчерНИРО. Вып. 12, 1940.
- Смирнов А. Н. Бражниковские сельди Каспийского моря. Изд. ин-та зоологии Азербайджанской Акад. Наук, Баку, 1960.
- Старк И. Н. Годовая и сезонная динамика бентоса в Азовском море. Тр. АзНИИРХ. Т. 1. Вып. 1, 1960.
- Яблонская Е. А. Возможные изменения кормовой базы рыб Азовского моря. Тр. ВНИРО. Т. XXXI. Вып. 1, 1955.

## ON THE ACCLIMATIZATION OF SOME FISHES IN THE AZOV SEA

V. N. Maisky

The abundance and biomass of the Azov Sea fishes have been determined and their food requirements in 1959 have been assessed. It is found that demersal invertebrates and small-sized fish are not used in a full scope. Thus the productivity of valuable fish (benthos-eating fish and predators) may increase in the Azov Sea on the account of reproduction of local forms and introduction of some new species.