

МАТЕРИАЛЫ К ПОЗНАНИЮ ФАУНЫ И ФЛОРЫ СССР,
ИЗДАВАЕМЫЕ МОСКОВСКИМ ОБЩЕСТВОМ ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ

НОВАЯ СЕРИЯ
ОТДЕЛ ЗООЛОГИЧЕСКИЙ
ВЫПУСК I (XVI)

Г. В. НИКОЛЬСКИЙ

РЫБЫ АРАЛЬСКОГО МОРЯ

МАТЕРИАЛЫ К ПОЗНАНИЮ ФАУНЫ И ФЛОРЫ СССР,
ИЗДАВАЕМЫЕ МОСКОВСКИМ ОБЩЕСТВОМ ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ

НОВАЯ СЕРИЯ
ОТДЕЛ ЗООЛОГИЧЕСКИЙ
ВЫПУСК I (XVI)

Г. В. НИКОЛЬСКИЙ

РЫБЫ АРАЛЬСКОГО МОРЯ

МОСКВА ☆ 1940

CONTRIBUTIONES PRO FAUNA ET FLORA
UNIONIS RERUM PUBLICARUM SOVIETICARUM
SOCIALISTICARUM
A SOCIETATE NATURAE CURIOSORUM MOSQUENSI EDITAE

SECTIO ZOOLOGICA
FASCICULUS I (XVI)

PISCES MARIS ARALENSIS

AUCTORE

GEORGIO NIKOLSKY

MOSQUAE ✻ 1940

CONTRIBUTIONS À LA CONNAISSANCE DE LA FAUNE ET LA FLORE
DE L' URSS

PUBLIÉ PAR LA SOCIÉTÉ DES NATURALISTES DE MOSCOU

NOUVELLE SÉRIE
SECTION ZOOLOGIQUE
LIVRE I (XVI)

G. NIKOLSKY

THE FISHES OF THE ARAL SEA

MOSCOU ✧ 1940

Напечатано по распоряжению Совета
Московского общества испытателей природы.

Президент акад. *Н. Д. Зелинский*
Вице-президент проф. *Л. И. Курсанов*
Ученый секретарь *С. Ю. Липшиц*

Редактор издания проф. *Л. С. Берг*
Технический редактор *М. М. Киселев*

Корректор *Б. Н. Петров*

Сдано в производство 26/V-1940 г. Подписано к печати 10/X-1940 г.
Формат бум. $70 \times 108\frac{1}{16}$ 13 $\frac{1}{2}$ печ. лист. 21 $\frac{1}{2}$ уч-авт. лист. Уполномоч. Главлита
Л-5971 Заказ 1120. Тираж 1000 экз.

3-я фабрика книги «Красный пролетарий» треста «Полиграфкнига».
Москва, Краснопролетарская, 16.

*К тридцатипятилетию юбилею Мос-
ковского общества испытателей природы
(1805—1940).*

*A l'occasion de l'anniversaire de cent trente
cinq ans de l'existence de la Société des
Naturalistes de Moscou
(1805—1940)*

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая работа является попыткой дать краткий обзор ихтиологической фауны Аральского моря в систематическом и биологическом отношениях. Материалом мне послужили мои наблюдения и сборы, произведенные в бассейне Аральского моря с 1928 по 1938 г. Основные исследования были выполнены мною на Аральской рыбохозяйственной станции Всесоюзного института морского рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО) с 1931 по 1938 г. До 1933 г. работы приходилось вести, из-за отсутствия специального судна, главным образом в прибрежной зоне и лишь с 1933 г., когда было закончено постройкой исследовательское судно станции «Лев Берг», обладающее достаточной мощностью (100 HP) и вполне приспособленное для морских работ, удалось более полно, чем в предыдущие годы, охватить исследованиями открытое море и, поскольку позволяя короткий срок исследований, изучить морской период жизни рыб, а также наметить основные пути для организации глубоководного лова на Арале.

Кроме моих личных наблюдений, благодаря любезности товарищей по работе П. М. Колтановского, П. Н. Морозовой, С. М. Жданко и П. М. Тяпкина, я смог воспользоваться их еще неопубликованными работами. Я использовал следующие статьи: П. Н. Морозовой «Аральский лещ», ее же «Предварительный отчет по систематике и биологии аральского судака», П. М. Тяпкина «Материалы по систематике и биологии аральской белоглазки», С. М. Жданко «Метеорологический обзор Аральского моря за 1933—1937 гг.», и П. М. Колтановского «Материалы по сетеподъемному лову на Арале». Кроме того, мною использована рукопись, написанная мною совместно с Н. А. Гладковым, «Материалы по нересту и биологии молоди некоторых промысловых рыб в дельтах Аму- и Сыр-дарьи», и написанная мною совместно с Жданко и Жуковым «Гидрологический режим и распределение ихтиофауны в открытых частях Аральского моря в весенне-летне-осеннее время». Кроме этих неопубликованных материалов я пытался сколь возможно полно использовать литературные данные, однако, не желая особенно увеличивать объем работы, я вынужден был ограничиться освещением лишь главнейших вопросов биологии рыб.

Естественно, я не мог рассматривать ихтиологическую фауну Арала оторванно от окружающей среды, поэтому счел целесообразным обзором отдельных представителей ихтиологической фауны предпослать краткий гидрологический очерк, выделив те факторы, которые имеют большее значение в жизни рыб. Также мне казалось целесообразным дать краткий обзор ихтиологических исследований Аральского моря, тем более, что за последние годы в деле изучения этого водоема сделано весьма много, опубликована же лишь незначительная часть.

Заключительная глава посвящена выяснению происхождения ихтиологической фауны Арала и тех общих закономерностей в распределении рыб в Арале, которые этому водоему свойственны, а также обзору путей дальнейшего хозяйственного использования рыбных запасов Аральского моря.

При выполнении этой работы мне оказывали содействие указаниями, советами, предоставлением материала и неопубликованных рукописей ряд лиц, которым пользуюсь случаем выразить мою искреннюю благодарность. Особо я признателен А. Л. Бенингу, Л. С. Бергу, Е. В. Боруцкому, Ж. Бекбаулову, В. В. Васнецову, Н. А. Гладкову, С. М. Жданко, К. П. Жукову, Л. А. Зенкевичу, П. М. Колтановскому, П. Н. Морозовой и Н. В. Шибанову. Весьма признателен также дирекции Зоологического музея Московского университета, создавшей мне необходимые условия для выполнения этой работы. Не могу не выразить моей глубокой благодарности Совету Московского общества испытателей природы, взявшему на себя труд опубликования моей работы.

31/XII-1939 г., Москва.

ГЛАВА I

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Возникновение Аральской котловины, точнее, ее западной части, обязано тектоническим, вероятно, сбросовым явлениям, происходившим в послесарматское время (Б е р г, 1908; А р х а н г е л ь с к и й, 1931). Причем, повидимому, образование грабена в западной части современного Арала не повлекло за собой немедленного заполнения котловины водой. Воды Аму-дарьи начали поступать в Аральское море, вероятно, в результате поднятия, имевшего место в южных Кара-кумах и Копетдаге. По Г е р а с и м о в у (1937), возникновение Арала приходится на время уже после древнего полювиала, т. е. после начала ледникового периода. Следуя А р х а н г е л ь с к о м у (1931) и Г е р а с и м о в у (1937), приходится признать, что непосредственного соединения Арала с Каспием в постплиоценовое время не было, и воды Арала или Аму-дарьи стекали в Каспий по Узбою.

МОРФОМЕТРИЯ

Аральское море является четвертым по площади озером на земном шаре (64 490 км²). Как известно, первое место по площади занимает Каспий, затем Верхнее озеро в Северной Америке, третье место занимает Виктория Ньянца в Африке и четвертое Аральское море. Если по площади Аральское море занимает одно из первых мест, то по глубинам (максимальная глубина 68 м) и по объему вод оно, так же как и Виктория Ньянца, много меньше ряда озер средней величины. Чрезвычайно большое значение для гидрофауны озер имеют периодические колебания их уровня. Несезонные колебания уровня Арала выражены довольно сильно (Б е р г, 1908), но в жизни ихтиофауны они не имеют столь существенного значения. Паводковые же воды оказывают влияние на уровень лишь в пределах дельт рек.

Изучение рельефа дна Арала показывает, что все Большое море разделено грядой на два бассейна, отличающиеся довольно резко по режиму вод. Эта гряда тянется от острова Токмак-ата через остров Лазарева, мель Беллинсгаузена, острова Наследник, Константин, Возрождение к обнаруженной нами мели Бенинга, и выходит на западную часть полуострова Куланды.

Область больших глубин в Арале, как видно из приложенной батиметрической карты (рис. 1), расположена в основном вдоль западного берега под чинком Усть-урта, и занимает район от 44°30' до 46° (карта Б у т а к о в а, 1850; Б е р г, 1908, и наши данные). На севере эта область больших глубин отделяется от сорокаметровой ямы в заливе Чернышева областью с глубинами около 30 м. Остальная часть моря занята глубинами не свыше 30 м. Ямы более тридцати метров имеются еще в за-

ливе Тше-бас к востоку от полуострова Куланды и к северо-востоку от Барса-кельмеса (указана Л. С. Бергом, 1908, но нами не обнаружена). Вообще область, занятая глубинами свыше 30 м, в Аральском море очень

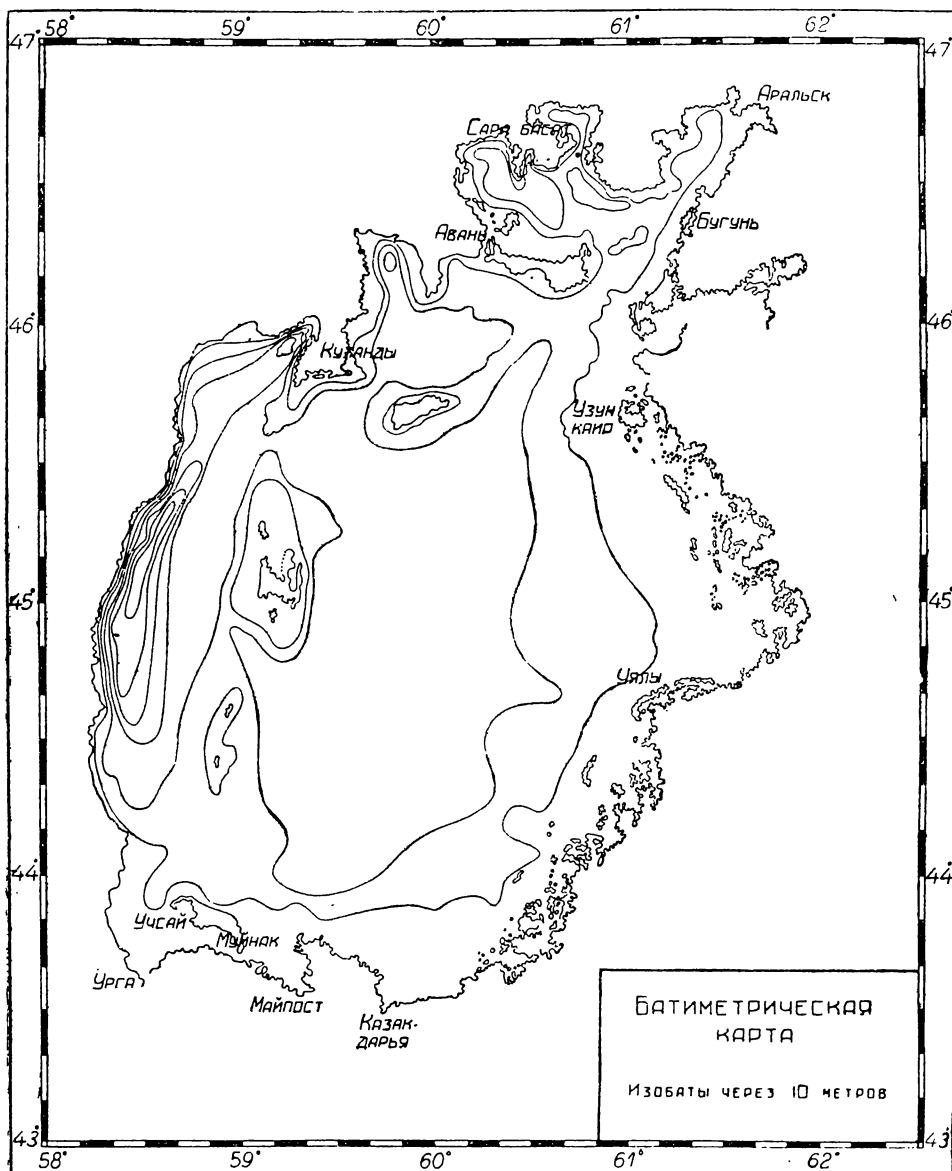


Рис. 1. Батиметрическая карта Аральского моря. The bathymetrical map of the Aral sea.

мала. По данным Л. С. Берга, она составляет всего около 4% общей площади.

Восточная часть моря имеет вид блюдцеобразной котловины с значительно более спокойным рельефом дна, чем в западном бассейне. Максимальные глубины не превышают здесь 30 м. Глубины Малого моря детально

изучены в 1933 г. А. Л. Бенингом, который указывает, что глубины от 20 до 28 м составляют от всей площади моря около 15% (14,9%). Наибольшие глубины здесь расположены в центральной части к юго-западу от полуострова Чубар и Левушкиной горы. Наибольшая же часть площади Малого моря, так же как и Большого, занята глубинами 10—20 м, которые составляют в Малом море 44,1% от всей площади (Бенинг, 1935).

Со времени съемки Бутак ова (1848) и Берга (1902) произошли довольно сильные изменения глубин (не говоря о различных фазах стояния уровня Арала). В результате выноса реками огромного количества взвешенных частиц, произошло сильное выдвигание дельт Сыр- и Амударьи, в связи с чем, например, положение маяков на устьях, как это отмечалось С. М. Жданко (1939), совершенно отлично от того, что указано на карте Бутак ова. Кроме того, к северу от о. Возрождения 45°29' и 59°84', где на карте Бутак ова указаны глубины 7—10 морских сажен, имеется мель, тянущаяся в направлении от о. Наследника к мысу Узун-арал на полуострове Куланды. Эта мель имеет глубины около 3—4 м и при понижении уровня Арала на 4—5 м, так же как и мель Беллинсгаузена, превратится в остров. Таким образом, как видно из приложенной карты и из изложенного выше, связь между западным и восточным бассейнами осуществляется лишь через узкий жолоб с максимальными глубинами около 20 м.

ГРУНТ

Основная площадь Аральского моря, как показывают исследования Бутак ова (1853), Берга (1908), Гильзена (1911) и Бенинга (1935), занята серым илом, покрытым сверху тонкой (1—3 мм) пленкой коричневого ила, содержащего довольно большое количество серо- и железо-бактерий.

По данным Бенинга (1935) для Малого моря, серый ил содержит наибольший процент частиц менее 0,001, который колеблется от 17.5 до 35%; 0.001—0.002 от 4.66 до 22.56%; 0.002—0.005, от 4.5 до 24.1%; 0.005—0.01 от 4.79 до 23.83%; 0.01—0.02 от 2.01 до 10.12%; 0.02—0.05 от 5.08 до 14.19%; 0.05—0.1 от 0.57 до 22.7%; 0.1—0.5 от 0.38 до 2.33%; 0.5—1.0 от 0.23 до 1.25%.

Химический состав серого ила, по данным Бенинга (1935), следующий:

	Глубина Depth	Гумус Humus	Азот общ. Nitrogen	CO ₂	SO ₄	P ₂ O ₅	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO
Залив Паскевича	26.8	следы	не обнаруж.	10.07	0.85	0.074	44.12	18.45	2.06	12.45	4.31
Залив Перовского	9	2.67	следы	10.08	4.20	0.099	32.72	12.18	2.47	18.21	4.92

Из приведенных анализов видно, что биогенные вещества в грунте представлены очень слабо, но все же, как это отмечалось Бенингом (1935), несомненно наблюдается увеличение количества P₂O₅ в серых илах по сравнению с коричневыми.

Область больших глубин западной части моря и некоторые заливы имеют грунт, состоящий из черного ила. Черный ил, по мнению

Л. С. Б е р г а, является производным серого ила и происходит из него путем раскисления (Б е р г, 1908). По механическому составу черный ил, повидимому, мало отличается от серого ила, он только обладает несколько более жидкой консистенцией. Черный цвет обуславливается наличием коллоидального гидрата сернистого железа (Б е р г, 1908). При высушивании черный ил светлеет и приобретает светлосерую окраску. Извлеченный из воды черный ил выделяет запах сероводорода.

Значительная часть площади предустьевых участков рек занята коричневым глинистым илом, образующимся в результате оседания выносимых реками взвешенных частиц. Количество мелких фракций в илах этого типа увеличивается очень быстро по мере удаления от устья рек и соприкосновения с солеными водами моря, коагулирующие свойства которых вызывают быстрое оседание взвешенных частиц. Химический состав очень близок к составу серого ила. Большая часть прибрежной полосы моря занята песчаными грунтами, постепенно с глубиной переходящими в илистые грунты. Этот переход обычно происходит с увеличением глубины свыше десяти метров. Правда, в некоторых местах, где проходят струи постоянного течения (например, к западу от о. Наследник) или где имеются временные течения, в результате денивеляции песчаные грунты наблюдаются на значительно больших глубинах. Каменистые грунты в Аральском море имеют весьма ограниченное распространение. Они встречаются вдоль западного берега (Джаман мурун и некоторые другие места). Распространены каменистые грунты вдоль северного берега (Изенды, Каратюп и др.). Есть каменистые грунты также в районе оо. Возрождения и Лазарева. По восточному и южному побережью каменистых грунтов нет.

ПРОЗРАЧНОСТЬ И ЦВЕТ ВОДЫ

По сравнению с рядом крупнейших озер земного шара Аральское море обладает чуть ли не максимальной прозрачностью, достигающей у западного берега до 27 м.

У большинства озер максимальная прозрачность приходится на зимние месяцы, летом же прозрачность сильно снижается. Так, для Каракуля Памирского К о р ж е н е в с к и й (1936) указывает, что летом прозрачность воды падает до 9 м в результате богатого развития планктона, зимой же бывает до 19 м. В Аральском море величина прозрачности зимой, к сожалению, неизвестна.

Изменения величины прозрачности воды от высоты стояния солнца, как указывает Л. С. Б е р г (1908), весьма невелики и трудно наблюдаемы.

Значительно сильнее влияют на изменения величины прозрачности другие факторы: ветер, волнение и т. д. Особенно сильно влияние ветра и волнения сказывается на величине прозрачности в прибрежной зоне и в районе выходов рек, где, как видно из приложенной карты, прозрачность значительно ниже. Вдали от берегов колебания прозрачности в зависимости от ветра весьма незначительны и при прозрачности в 13—15 м не превышают 2—3 м.

В береговой зоне и близ устьев рек колебания прозрачности от ветра значительно сильнее. Так, если в открытом море колебания прозрачности от ветра не превышают 10%, то в прибрежной зоне, где вообще прозрачность ниже, они достигают 100%, т. е. в зависимости от ветра прозрачность может меняться вдвое. Основной причиной уменьшения прозрачности во время ветра является взмучивание волнением донных отложений и отрывание от дна кусков растительности, которые перемещаются в толщ

и понижают ее прозрачность. Еще более резкими могут быть изменения прозрачности в местах выхода мутных речных вод. В таких местах сгон и нагон воды может заменять мутную речную воду прозрачной морской,

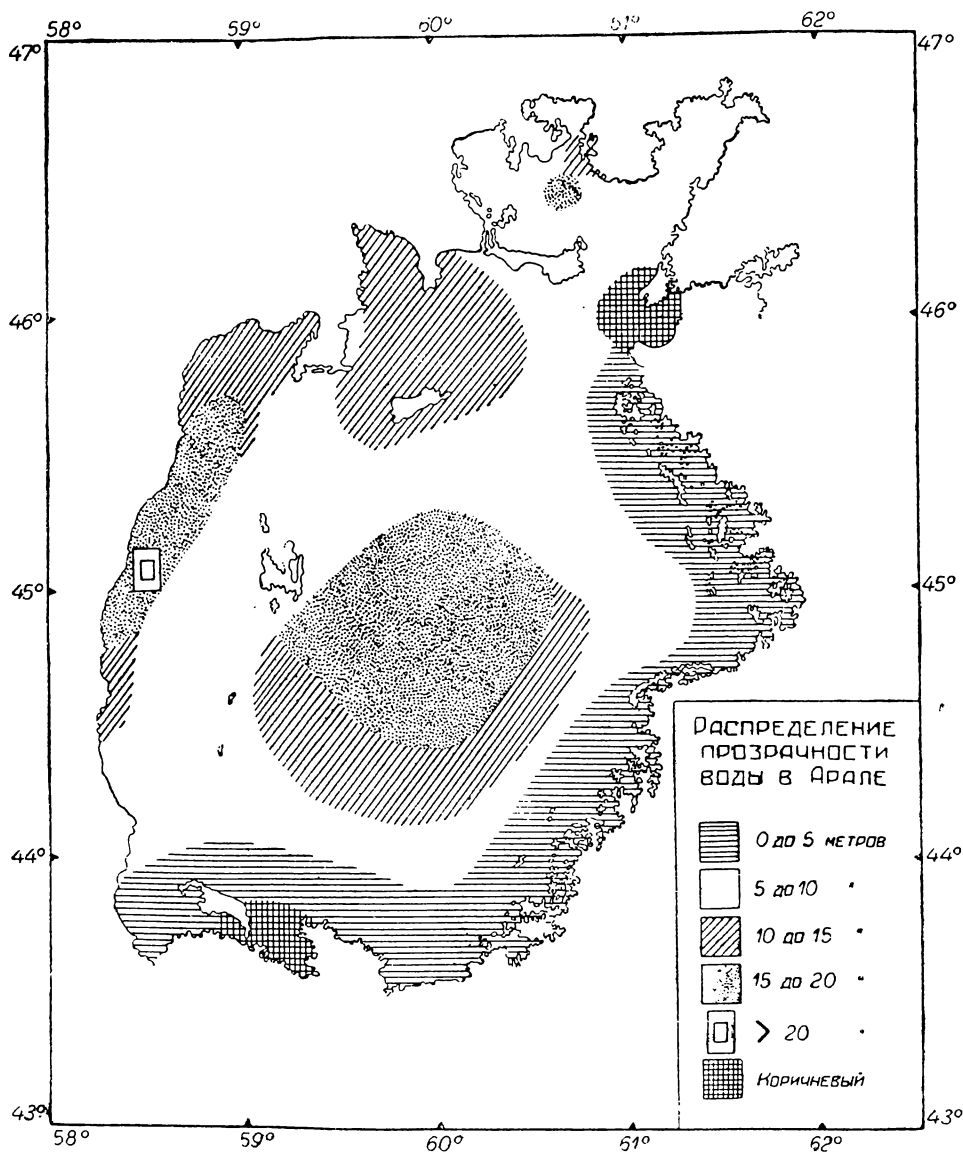


Рис. 2. Распределение прозрачности воды в Аральском море. The distribution of water transparency in the Aral sea.

и наоборот. Причем в некоторых случаях прозрачность может в течение короткого времени меняться от 0.25 до 3.5 м.

Величина прозрачности, как это было отмечено Л. С. Бергом (1908), находится в сильной зависимости от распределения температуры воды и, в частности, от положения температурного скачка. Во время от-

сутствия температурного скачка прозрачность, как правило, в Арале больше, чем во время наличия слоя скачка. Особенно отчетливо это наблюдается вдоль западного берега.

После этих предварительных замечаний перейдем к рассмотрению распределения прозрачности в Аральском море (рис. 2). Наименьшая прозрачность, как мы уже указывали, наблюдается в устьях впадающих в Арал рек, так как воды рек несут огромное количество взвешенного песка и более мелких фракций. Мутная речная вода, при соприкосновении с морской водой большей солености и в результате замедления течения, довольно быстро осаждает взвешенные частицы и приобретает большую прозрачность. Как на устьях Аму-дарьи, так и Сыр-дарьи при этом очень хорошо заметно, что мутные речные воды распределяются сверху морских, более прозрачных, которые хорошо заметны, когда они выбиваются на поверхность воды из-под винтов судна. Вне предустьевых пространств район наиболее мутных вод (0—5 м на нашей карте) расположен вдоль южного и восточного берегов и ограничивается примерно десятиметровой изобатой. Следующая зона с прозрачностью от 5 до 10 м расположена в Большом море в виде кольца, хорошо совпадающего с кольцевым течением, идущим от устьев Аму-дарьи. Вдоль западного берега прозрачности от 5 до 10 м расположены в некотором расстоянии от берега, у самого же берега находится зона максимальных прозрачностей, близко совпадающая с районом максимальных глубин.

Другое «пятно» высоких прозрачностей расположено в центре восточной части Большого моря и совпадает с застойной областью в центре кольцевого течения, т. е. с областью, отличающейся более высокой соленостью. Кроме указанных мест, более высокая прозрачность имеется в горле залива Тще-бас и также связана с областью завихрений. Основная площадь Малого моря занята водами с прозрачностью 5—10 м и только в центральной части Малого моря имеется участок с прозрачностью до 20 м. Этот участок приурочен к наибольшим глубинам.

По сравнению с другими озерами вода Аральского моря более синего цвета (Б е р г, 1908). Основная площадь моря занята водою цвета IV (по шкале Ф о р е л я), и лишь в районе о. Возрождения наблюдается вода, приближающаяся к V. Наиболее синяя вода тянется полосой вдоль западного берега, совпадая с зоной наибольшей прозрачности. Вдоль восточного и южного берегов, примерно совпадая с прозрачностями 0—5 м, тянется полоса зеленой воды, цвет которой близок к V шкалы Ф о р е л я. В тех местах, где в море выходит речная мутная вода, цвет воды коричневый, по мере же движения вглубь моря он становится серо-зеленым.

ТЕЧЕНИЯ

По характеру постоянных течений, как указывает Л. С. Б е р г (1908), Аральское море представляет отклонение от обычного типа озер северного полушария. Течение в Аральском море идет по часовой стрелке, в то время как в других крупных озерах и континентальных морях, как, например, в Каспии и Черном море, течение направлено против часовой стрелки. Работы последних трех лет, проводимые С. М. Ж д а н к о и вошедшие в составленную мною совместно с ним сводку по гидрологии Арала, позволили установить ряд новых данных о постоянных течениях в Арале и значительно дополнить и уточнить схему, намеченную Л. С. Б е р г о м (1908).

Главный ток вод (рис. 3), выносимых Аму-дарьей, идет на северо-северо-запад, восточнее о. Токмак-ата, из залива Талды-узек, куда сейчас поступает основная масса амударьинских вод. Далее эта основная масса вод движется в направлении о. Лазарева, где поток разделяется этим

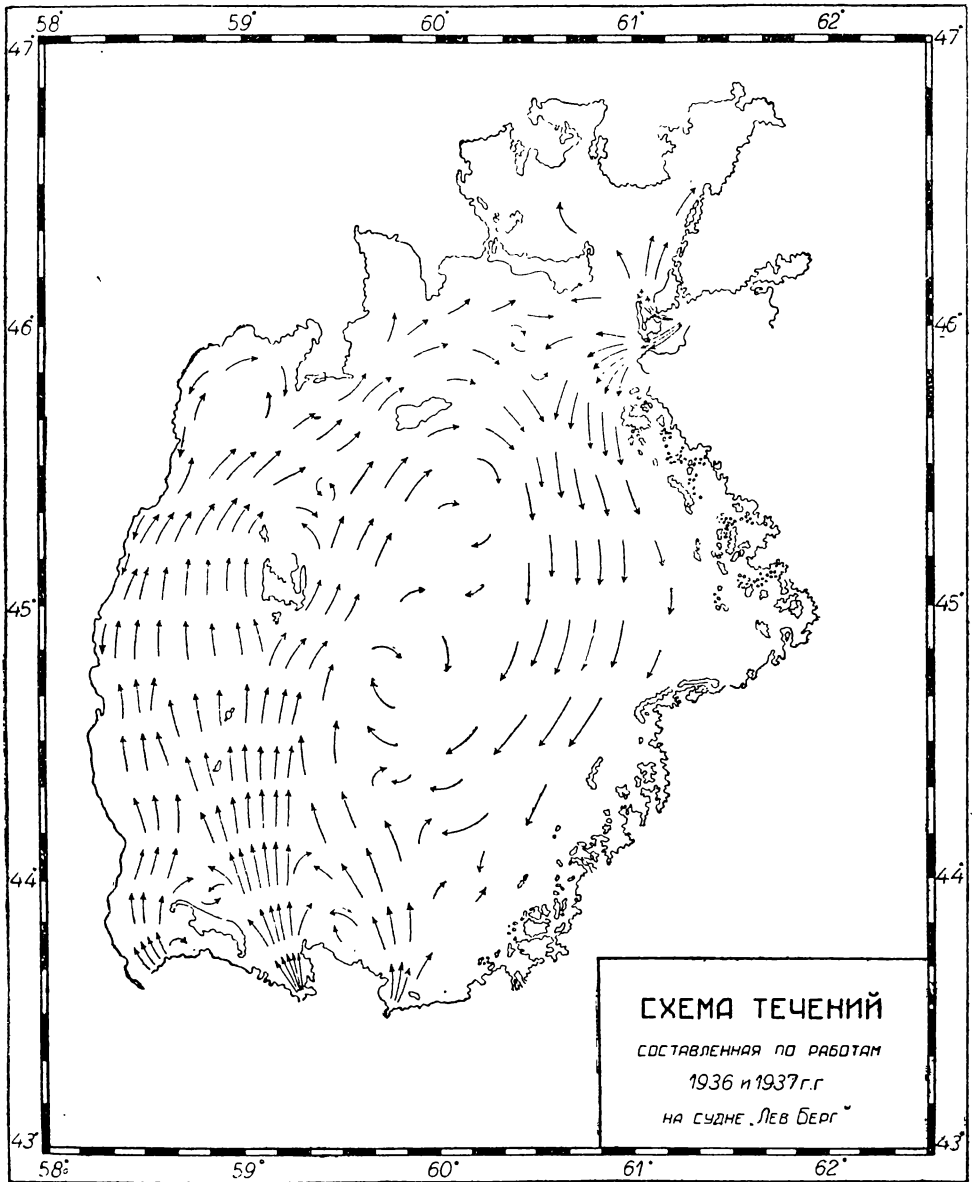


Рис. 3. Схема течений в Аральском море. The scheme of currents in the Aral sea.

островом на два. Один из них сливается с водами, выходящими из западной части дельты Аму-дарьи, и движется дальше на север между западным берегом и о. Возрождения. Восточнее Талды-узек в море впадает еще один проток — Казах-дарья. Этим протоком в летнее время, в паводок, также

выносится довольно большое количество воды, которая сначала движется на север, а затем, под влиянием обратного течения, идущего с востока на запад, отклоняется к западу и сливается с талдыузекским течением.

Ветвь течения,двигающаяся на север между о. Возрождения и западным берегом, начиная с 45° , склоняется к о. Наследника и банке Бенинга, а часть вод, движущихся ближе к западному берегу, входит в залив Чернышева и огибает его по часовой стрелке. По выходе из залива Чернышева воды этого ответвления опять сливаются с основным потоком. В центре залива Чернышева над 40-метровой ямой образуется завихрение и застойная зона. Основное течение севернее о. Наследника поворачивает на восток и движется между о. Барса-кельмес и полуостровом Куланды. (Эта часть течения нами обследована еще недостаточно полно). Возле мыса Каратюп это течение видимо отделяет небольшую ветвь в залив Тше-бас, остальная же часть движется дальше на восток, слегка отклоняясь, следуя очертаниям берегов, к югу. В проливе между Куг-аралом и дельтой Сыр-дарьи течение встречается с водами, идущими из Сыр-дарьи, и поворачивает вдоль восточного берега к югу.

Ветвь течения, идущая восточнее о. Возрождения, в районе о. Барса-кельмес, видимо с его восточной стороны, соединяется с основным течением.

Соединившись с водами Сыр-дарьи, течение движется вдоль восточного берега на юг; дойдя примерно до о. Толмачева, оно поворачивает на запад и, сталкиваясь с водами Казах-дарьи, продолжает движение уже вместе с этими водами на север. В центре этого кольцевого течения в восточной части моря создается таким образом, примерно между $44^\circ 40'$ и $45^\circ 15'$ с. ш. и от $59^\circ 41'$ до $60^\circ 20'$ в. д., застойная зона, близко совпадающая с областью прозрачной синей воды. Эта зона, в зависимости от ветров, может несколько перемещаться и менять свою величину. Внутри этой зоны видимо происходит слабое движение воды по часовой стрелке.

Описываемое нами постоянное течение идет в слое воды не глубже 20 м от поверхности. Скорость его движения весьма различна и зависит от ряда причин, прежде всего от величины притока пресных вод из рек, а главное, от направления и силы ветра. Последнее было особенно отчетливо выявлено при изучении течений в восточной части моря на основании анализа дрейфов судна с сетями. На участке между о. Наследника и Куландами течение идет с запада на восток и скорость его весьма различна. Л. С. Берг указывает скорость в 1 270 м/час, нами же здесь наблюдались значительно меньшие скорости, а именно 0.18 и 0.15 км/час, причем скорость движения воды была одинаковой до глубины 20 м. В месте слияния вод Сыр-дарьи с водами течения, идущего с запада, скорости, по нашим данным, колеблются от 0.13 до 1.5 км/час, в зависимости от условий погоды. Ветер даже в предустьевых районах может весьма сильно менять направление течения, и уже ветер в 3 м/сек вынуждает течение поворачивать в противоположную сторону.

В Малом море течения изучены еще очень слабо. Течение, идущее от Сыр-дарьи, по видимому, разделяется на две ветви: одну, идущую на север и разделяющуюся далее на две, и вторую,двигающуюся к Куг-аралу и затем южнее о. Бюрюгунды поворачивающую на восток.

Все сказанное о постоянных течениях в Аральском море относится к слою воды 5—20 м. Течения в самом поверхностном слое, как это отмечалось Л. С. Бергом (1908), находятся в непосредственной зависимости от ветра и весьма непостоянны.

В западной, глубинной зоне течения почти отсутствуют, наблюдается только наиболее отчетливо выявленное при исследованиях распределения

температуры и солености течение, видимо компенсационного характера,двигающееся с севера на юг и приносящее на юг в глубинных слоях более холодную воду. Вдоль восточного берега вся масса воды обычно движется с севера на юг, но это движение настолько слабо, что его можно отметить только на основании распределения солености и температуры.

Большое значение в Аральском море имеют ветровые течения и вызываемые ими компенсационные токи. Наиболее отчетливо это бывает заметно в проливах, например, между Куг-аралом и устьем Сыр-дарьи, где речные воды, в зависимости от направления ветра, то в большей, то в меньшей части направляются в Большое или Малое море.

Ветровые течения в Аральском море чрезвычайно обычны (Б е р г, 1908), причем иногда повышение уровня, вызванное ветрами, достигает более 1.0 м выше ординара. При подобного рода течениях, нагоняющих воды то к одному, то к другому берегу, наибольшая территория обычно затопляется водой в районе дельты Аму-дарьи, где низменная, легко затопляемая местность тянется вглубь дельты на огромные расстояния.

ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ

Как видно из приведенных цифр хода температуры, в прибрежной зоне, начиная с половины марта, наблюдается постепенное повышение температуры. В конце апреля и мае в поверхностном слое до 10—15 м глубины прогревание идет с юго-востока на северо-запад. Прибрежная зона от Узун-каира на северо-востоке до Каманбая на юго-западе, приблизительно до изобаты в 10 м, занята температурами выше 10° С. Примерно по 10—15-метровой изобате проходит вдоль восточного берега поверхностная изотерма в 10°. У западного берега поверхностная изотерма 10° проходит примерно около 44°30', восточнее она круто, в виде языка, вдается далеко к северу, поднимаясь до 45°25', и затем снова идет на юг вдоль западного берега о. Возрождения до 44°10' и далее до Уялов параллельно берегу. Наличие сильного прогибания к северу поверхностных изотерм в западной части моря в мае объясняется тем, что в этом месяце речные воды значительно более теплы, чем морские, и, двигаясь вдоль западного берега, они повышают поверхностную температуру моря. Наиболее холодная вода в мае (около 4° С) наблюдается в поверхностных слоях в северозападном углу Арала (см. рис. 4). Таким образом в мае уже почти вся площадь Арала занята температурами выше 5°, а вся юговосточная часть и выше 10°. Самая низкая, наблюдавшаяся нами в мае поверхностная температура в открытом море, была 4° (залив Тще-бас), а самая высокая 20° (залив Талдык).

Средние месячные температуры воды в прибрежной зоне
(по материалам 1933—1937 гг.)

The Middle monthly Temperature of water in coastal zone

Месяцы Months	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Средн. за год
Аральск Aralsk	-1.3	-1.0	-0.5	5.2	16.2	22.2	25.1	23.3	16.9	10.8	2.4	-0.3	9.9
Муйнак Muinak	0.1	0.2	0.6	9.7	17.0	24.6	27.6	26.2	21.0	15.4	6.2	3.6	12.7

МАЙ.

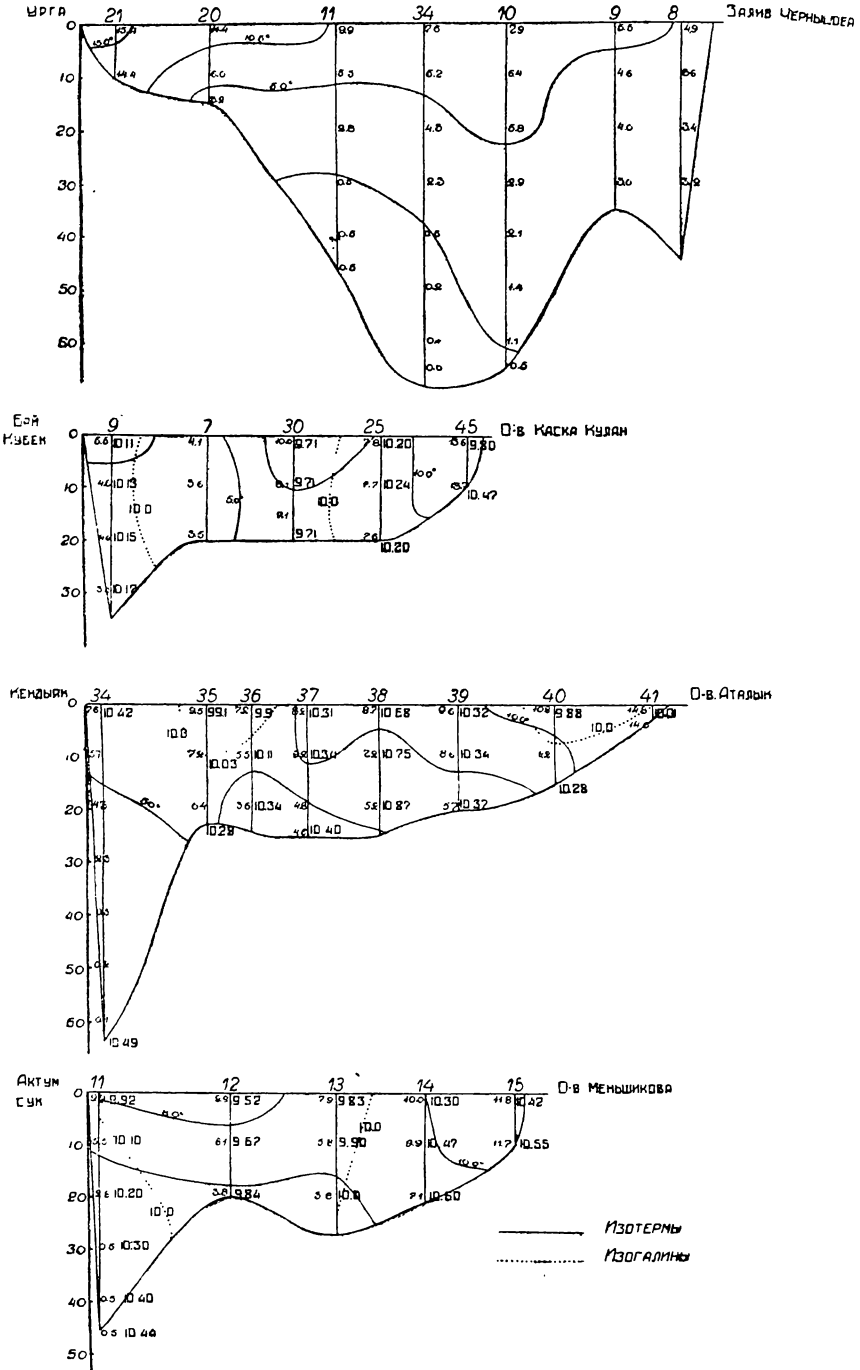


Рис. 4. Распределение температуры и солености в Аральском море в мае. The distribution of temperature and salinity of water in May in the Aral sea.

На глубине 10 м общая схема распределения температуры в мае сходна с тем, что мы наблюдали в поверхностных слоях, естественно только, что все изотермы несколько сдвинуты к югу. В глубинных слоях восточной части моря температура воды в мае близка к поверхностной, лишь в западной части у дна сохраняются температуры около 0.0° (64 м).

Интерес представляет изотермобата 5° на 20 м, которая вдается вдоль западного берега далеко к югу и видимо объясняется наличием в глубинных слоях компенсационного течения. В центре моря, близко совпадая с застойной областью в центре кольцевого течения, выделяется область холодной воды.

Вкратце подытоживая сказанное, майский термический режим Арала можно охарактеризовать следующим образом:

1. Стратификация температур выражена слабо, слой скачка обычно отсутствует (если есть, то в западной части).

2. Прогревание идет с юго-востока на северо-запад.

3. Речные воды теплее морских и, вдаваясь в поверхностных слоях вдоль западного берега, они сильно прогибают изотермы поверхностных вод к северу.

4. К востоку от о. Возрождения образуется участок холодной воды, совпадающий с застойной областью в центре кольцевого течения.

Уже в конце мая в западной части моря обычно устанавливается резко выраженная стратификация температуры. Слой скачка расположен на глубине между 14 и 20 м.

В восточной части моря стратификация температуры в июне выражена очень слабо (рис. 5). В то время, как в западной бороздине температура на 20 м в три раза ниже, чем на поверхности, в восточной части разница меньше, чем на треть или, в абсолютных цифрах, в западном бассейне разница между поверхностной температурой и температурой на 20 м равна 8° , а в восточном бассейне всего 3° . Вообще в восточной части моря на одних и тех же глубинах температура выше, чем в западной части. Как видно из разреза, проводимого через центральную часть моря от Кендыяка на Аталык, вся область восточной части моря, ограниченная изобатой 10 м, имеет температуру у дна не выше 20° ; ниже изобаты 15 м придонная температура не превышает 15° , а в слоях глубже 20 м она не выше 12° .

В западной части моря в июне на 12—15 м проходит изотерма 10° , а ниже 20 м вода уже имеет температуру не выше 4° С.

Продолжающееся в июне прогревание воды идет все в том же направлении, что и в мае — с юго-востока на северо-запад. Почти в том же месте, где в мае проходила поверхностная изотерма в 5° , сейчас проходит изотерма 15° . Вся южная часть моря до $44^{\circ}10'$ имеет поверхностную температуру выше 18° С. Также высокими температурами характеризуется прибрежный район от Уялов до устья Сыр-дарьи.

Коротко июньский термический режим можно охарактеризовать так:

1. Стратификация температуры выражена как в западной, так и в восточной части моря отчетливо. В западной части моря слой скачка расположен на глубине 10—15—20 м, в восточной на 15—20 м.

2. Продолжается прогревание воды, идущее, как и в мае, с ЮВ на СЗ.

3. Резкой разницы в температуре речных и морских вод в июне не наблюдается.

В июле продолжается дальнейшее прогревание воды (рис. 6). Вся южная часть моря до $44^{\circ}31'$ занята температурами выше 25° . Наиболее холодные поверхностные температуры располагаются в северозападном углу моря (20 — 22° С) и в Малом море.

ИЮНЬ.

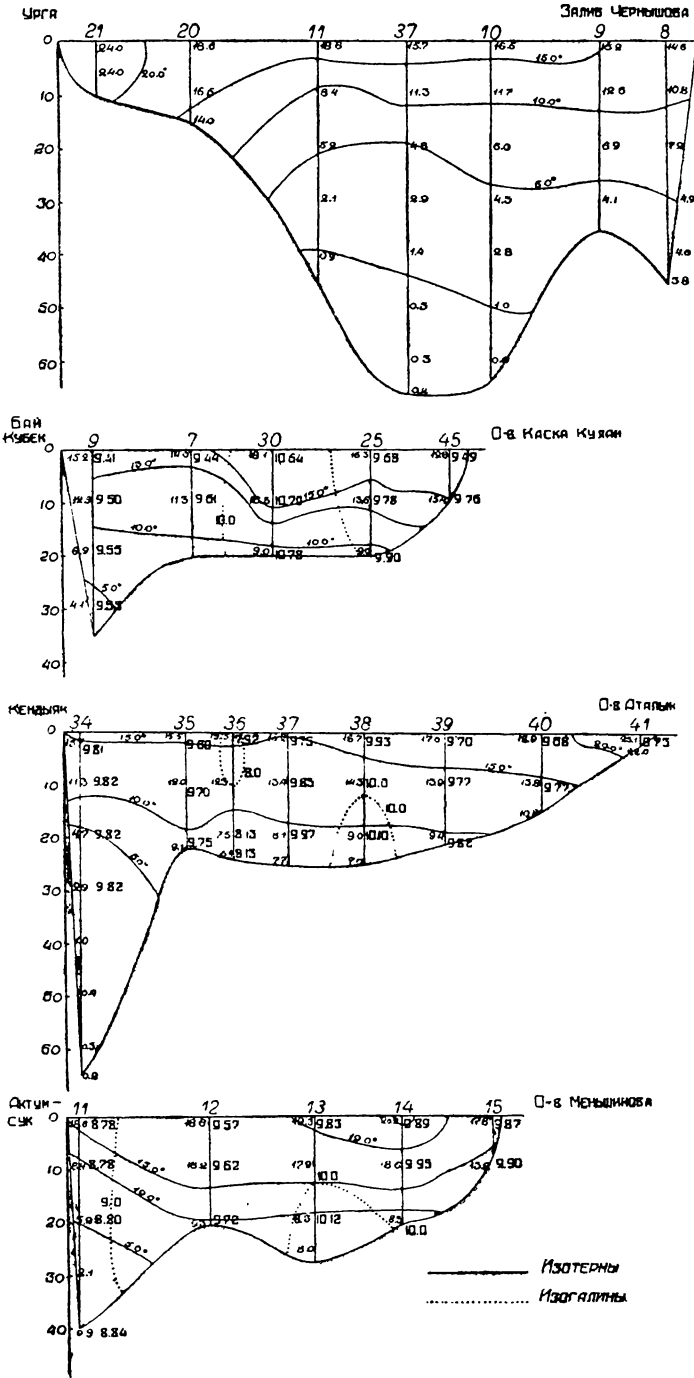


Рис. 5. Распределение температуры и солености в Аральском море в июне. The distribution of temperature and salinity of water in June in the Aral sea.

Вертикальное распределение температуры (см. разрезы) указывает на продолжающееся прогревание как поверхностных, так и придонных слоев. Как в западной, так и в восточной части моря слой скачка по сравнению с июнем опускается несколько глубже. В восточной части моря слой скачка лежит на глубине около 18 м. Придонная температура в восточной части моря 9—10° С. В западной части моря слой температурного скачка лежит около 15 м от поверхности. Температуры ниже 1° сохраняются только на глубине свыше 50 м.

Так же как и в предыдущие месяцы, хорошо видно продвижение холодных придонных вод к югу вдоль западного берега. Зона, расположенная в центре кольцевого течения, не отличается по температуре от окружающих участков моря.

Коротко июльский термический режим может быть охарактеризован следующим образом:

1. Стратификация температуры выражена отчетливо; правда, уже в значительной части восточного бассейна прогревание воды доходит до дна. Слой скачка в восточной части расположен на глубине 18—20 м, в западной — на глубине около 15 м.

2. Продолжается дальнейшее прогревание воды на юге; поверхностные воды имеют температуру выше 25°.

3. Наименьшие поверхностные температуры расположены в северо-западном углу Большого моря и в Малом море.

Август по характеру термического режима уже является переходным от летнего к осеннему (рис. 7). Наиболее высокие поверхностные температуры (25°) в августе расположены по южному и западному побережьям на восток до о. Возрождения. Восточный район, в отличие от того, что мы наблюдали в июле, имеет уже более холодную воду. В то время как на поверхности, — во всяком случае в северной и восточной части моря, — начинается некоторое похолодание, придонные слои продолжают прогреваться. Продолжающееся прогревание придонных слоев приводит к дальнейшему опусканию слоя скачка. Почти во всей восточной части моря прогревание воды уже доходит до дна. Вся центральная часть моря занята температурами не ниже 20° С, причем столь высокие температуры опускаются до глубины свыше 20 м. В центре кольцевого течения выделяется наиболее теплый район, где даже на глубине свыше 10 м температура достигает 25°.

Таким образом для августа характерно:

1. Наличие еще отчетливо выраженного слоя скачка в западной части моря. В восточной части моря прогревание воды почти всюду дошло до дна.

2. Наиболее высокие температуры расположены в западной части моря, по южному побережью и в центральной части, в зоне, расположенной в центре кольцевого течения.

3. Наиболее холодная вода находится близ устья Сыр-дарьи и у Каскакулана.

В сентябре похолодание поверхностных слоев идет значительно более быстрым темпом, чем в августе. Почти вся северная часть моря до Барсакельмеса на юге занята температурами ниже 20° (рис. 8), причем поверхностная изотерма 20° и изотермобата 20° на 10 м почти совпадают. Средняя максимальная температура открытого моря 23.4°, наименьшая (поверхностных вод) — 18°. Наиболее высокие температуры, ограниченные изотермой 23°, располагаются к юго-востоку от о. Возрождения, в центре кольцевого течения.

ИЮЛЬ.

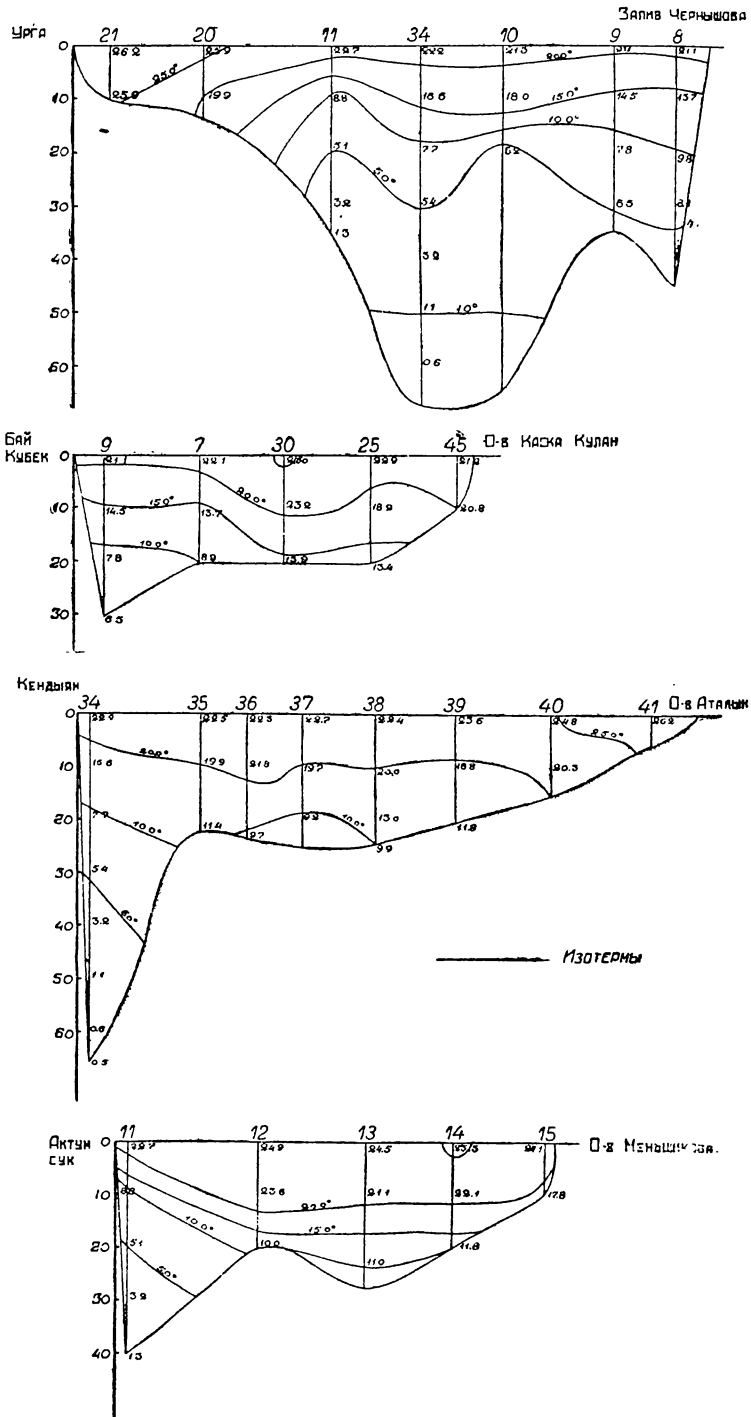


Рис. 6. Распределение температуры в Аральском море в июле. The distribution of temperature in July in the Aral sea.

АВГУСТ.

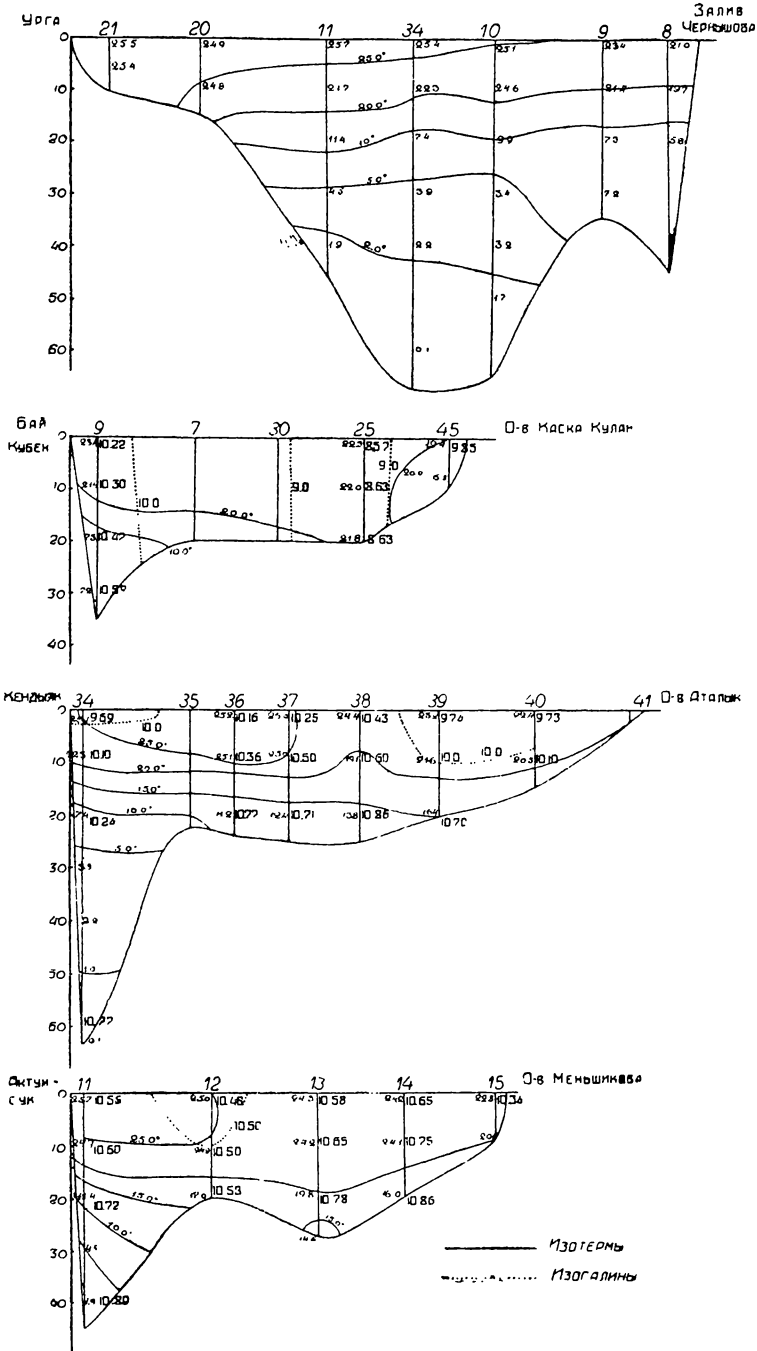


Рис. 7. Распределение температуры и солёности в Аральском море в августе. The distribution of temperature and salinity in August in the Aral sea.

Похолодание идет от берегов к центру моря. Наиболее низкие температуры, около 18° , расположены в северных заливах. Вдоль восточного берега поверхностные температуры не выше 21° .

Во время как в поверхностных слоях воды наблюдается похолодание, придонные слои продолжают прогреваться. Во всей восточной части моря устанавливается гомотермия. В западной части слой скачка опускается до 25 м. Прогревание придонных слоев достигает до наибольших глубин; так, например, на 60 м температура воды поднимается с 0.1° в августе до 1.3° в сентябре. В некоторых участках моря поверхностные температуры становятся уже ниже, чем придонные.

Таким образом для сентябрьского термического режима характерно:

1. Наличие гомотермии в восточной части моря или даже в некоторых местах более теплых вод у дна. В западной части слой скачка опускается до 25 м от поверхности.

2. Поверхностные воды быстро охлаждаются. Охлаждение идет от берегов к центру моря. Придонные слои продолжают прогреваться.

В октябре продолжается похолодание поверхностных вод, идущее так же, как и в сентябре, от берегов к центру моря (рис. 9). Речные воды выносят в море воду более холодную, чем морская. Наиболее теплые воды расположены у самого западного берега от $44^{\circ}25'$ до $45^{\circ}30'$ (температура около 20°). Стратификация температуры выражена только в западной части, причем слой скачка опускается ниже 25 м и в некоторых местах расположен на глубине около 30 м и ниже от поверхности.

В самых глубинных слоях продолжается прогревание: на 60 м у западного берега температура поднимается до 2.2° .

Октябрьский термический режим коротко можно охарактеризовать следующим образом:

1. Продолжается понижение поверхностных температур. Средняя максимальная температура не выше 21° .

2. Температура речных вод ниже температуры моря.

3. Вертикальная стратификация выражена только в западной части, слой скачка обычно на глубине 30—35 м.

В ноябре продолжается дальнейшее похолодание поверхностных вод (рис. 10). Опять наиболее холодная вода наблюдается в прибрежных районах. Речные воды, так же как и в октябре, холоднее морских. Вдоль восточного берега проходит поверхностная изотерма 10° . Вся центральная часть моря занята температурами от 10 до 13° . Воды с наиболее высокой температурой располагаются вдоль западного берега. В западной части моря все еще сохраняется стратификация температуры. Правда, слой скачка опускается еще ниже. В придонных слоях западного бассейна продолжается дальнейшее прогревание.

Вкратце ноябрьский режим характеризуется:

1. Продолжающимся дальнейшим понижением поверхностных температур. Максимальная поверхностная температура не превышает 15° .

2. Речные воды холоднее морских.

3. Стратификация температуры выражена слабо, слой скачка на глубине около 30 м и глубже.

К сожалению, у нас не имеется данных о зимнем термическом режиме открытых частей Арала. Из помещенной на стр. 17 таблицы видно, что в прибрежной зоне похолодание продолжается до января. В январе по северу и по югу Арала наблюдаются наиболее низкие температуры. В Аральске, по данным Управления единой гидро-метеорологической службы Казах-

ОКТАБРЬ.

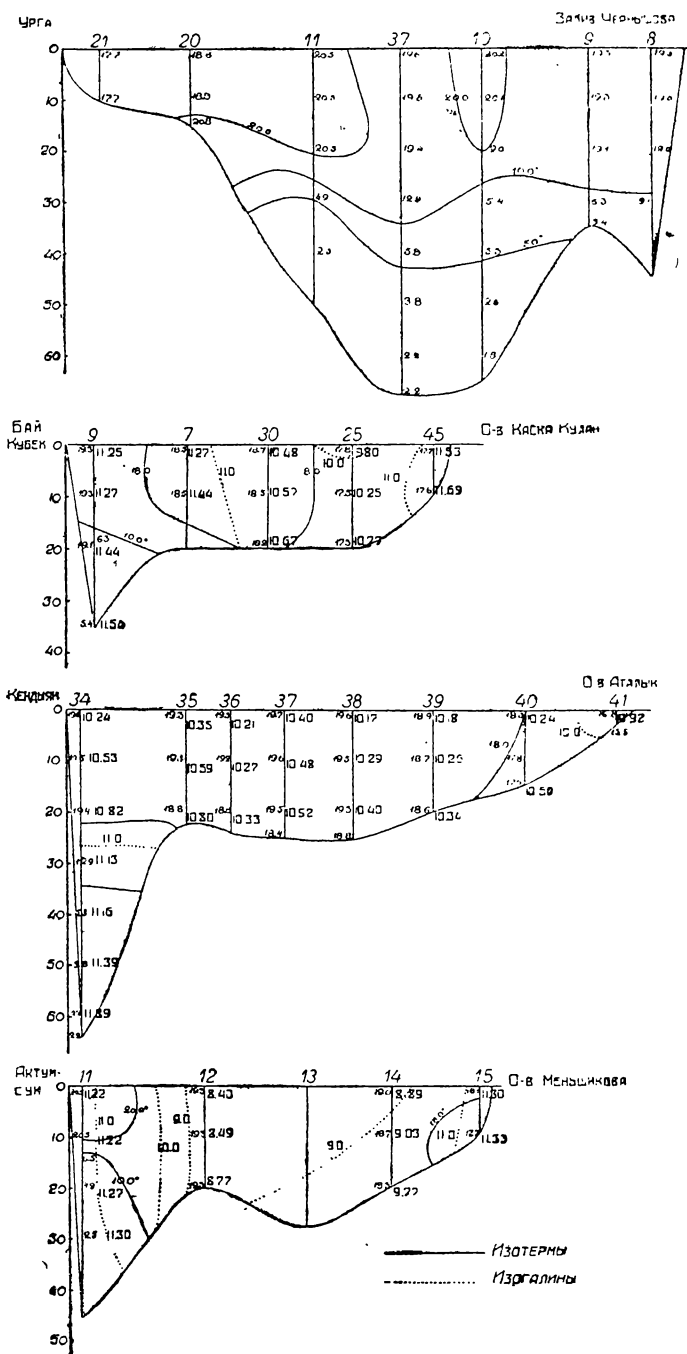


Рис. 9. Распределение температуры и солености в Аральском море в октябре. The distribution of temperature and salinity in October in the Aral sea.

НОЯБРЬ.

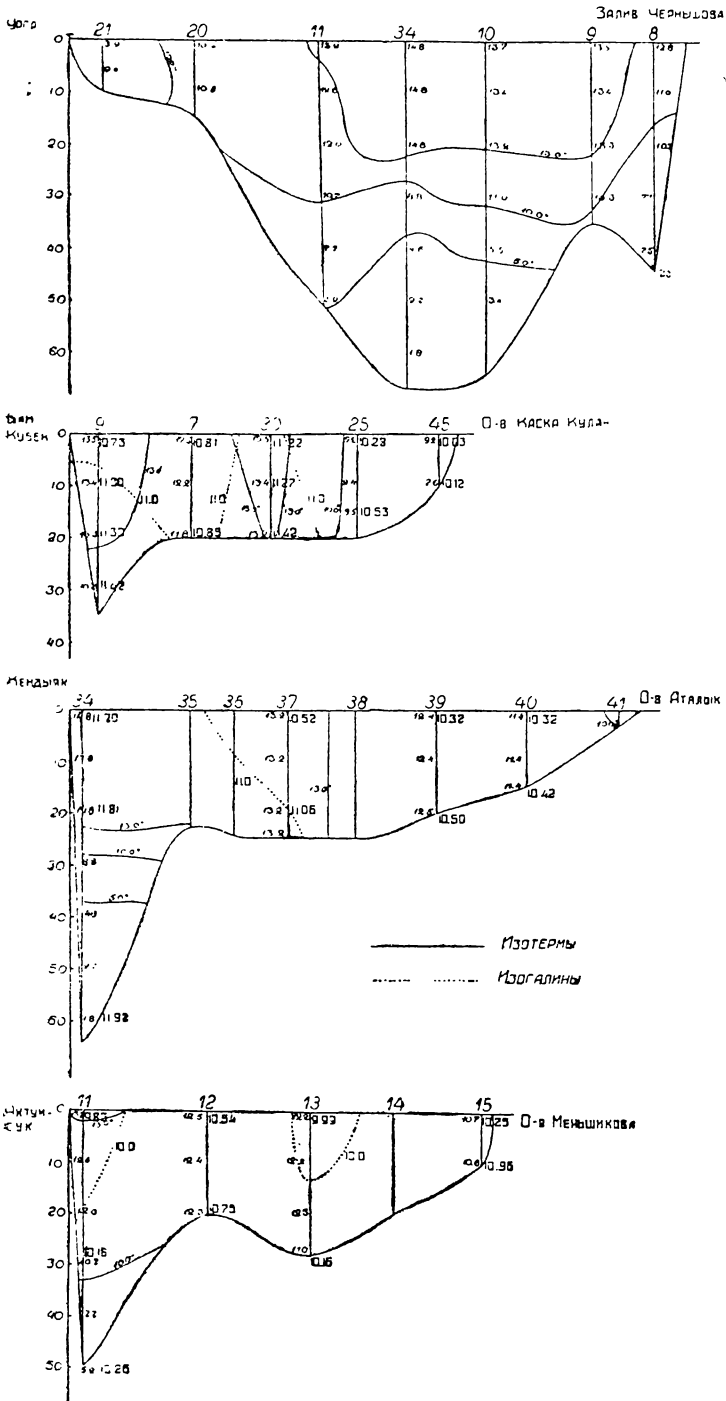


Рис. 10. Распределение температуры и солености в Аральском море в первой половине ноября. The distribution of temperature and salinity in November in the Aral sea;

стана, они даже отрицательны. Начиная с февраля как по северу, так и по югу наблюдается повышение поверхностных температур.

Таким образом, как видно из изложенного выше, по термическому режиму Аральское море разделяется на две резко различные части: 1) западную, с хорошо выраженной в течение всего вегетационного периода вертикальной стратификацией температуры, и с весьма низкими придонными температурами. Интересно, что температура придонных слоев, как мы видели, ниже, чем температура максимальной плотности. Это объясняется (Б е р г, 1908) большей соленостью придонных слоев, что препятствует перемешиванию; 2) восточную, с значительно более высо-

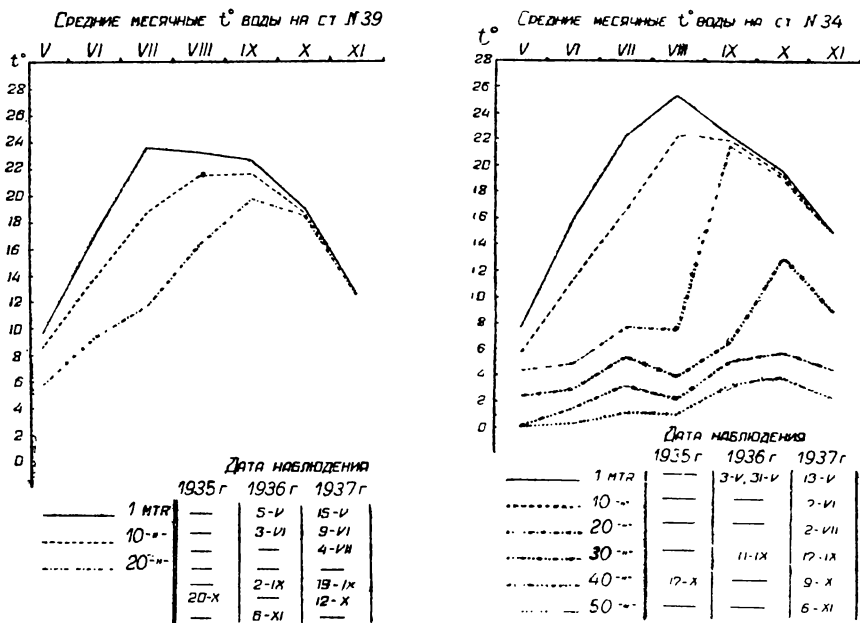


Рис. 11. Средние месячные температуры воды на станции 34 $45^{\circ}05'$, $58^{\circ}27'$ и станции 39 $44^{\circ}54'$, $60^{\circ}28'$. The average monthly temperatures of water at the stations 34 and 39.

кими придонными температурами, с ранее начинающимся похолоданием и менее резко выраженной стратификацией температуры. В восточном бассейне температура на одной и той же глубине выше, чем в западном.

Если мы попробуем, пользуясь классификацией по термическому режиму, предложенной Ф о р е л е м и дополненной W i r p l e (цит. по W e l s h, 1935), отнести Арал к одной из трех групп, на которые, по W i r p l e, делятся озера умеренных широт, то мы должны будем западную часть Арала отнести к одной группе, а восточную к другой. Но общим и для восточной и для западной частей является, как и для большинства равнинных озер умеренного пояса, отчетливое разделение термического режима вегетационного периода на три периода: весенней циркуляции, летней стагнации, осенней циркуляции (последняя для западного бассейна нами не прослежена).

Сравнение термического режима Аральского моря с режимом других озер Средней Азии и иных мест показывает, как и следовало ожидать, что по своему термическому режиму Арал сильно отличен от горных озер

Средней Азии. Кроме разницы в абсолютных температурах между Каракулем Памирским и Аралом существенным отличием является то, что летом на Арале температура воды, как правило, ниже температуры воздуха, в Каракуле же — наоборот (К о р ж е н е в с к и й, 1936). В сентябре до глубины 18 м и в Аральском море и в Каракуле наблюдается гомотермия. Придонные зимние температуры в оз. Каракуль, по наблюдениям Свен Г е д и н а в феврале 1894 г., равны на глубине 231 м $+2.5^{\circ}$, т. е. много выше, чем летние придонные температуры в Арале.

Сравнение с термическим режимом оз. Иай Тзо (Тибет), по данным Г у т ч и н с о н а (1936), показывает, что, как и в случае Каракуля Памирского, летние поверхностные температуры этого озера много ниже (19 августа 1932 г. 14.19°). В августе в оз. Иай Тзо имеется еще хорошо выраженная вертикальная стратификация, слой скачка расположен на глубине 8—10 м, что объясняется вероятно небольшой величиной водоема (глубина 18 м).

Более подробные данные мы имеем о термическом режиме оз. Ахча-тау. Для этого водоема С. Д. М у р а в е й с к и м изучены (1937) летний и осенний режимы.

Одним из основных отличий термического режима Ахча-тау от термического режима Арала является более высокая температура придонных слоев его вод.

Данные по термическому режиму некоторых озер
Some data on a thermal regime of any lakes

Глубина Depth	И ю л ь J u l y			А в г у с т A u g u s t			С е н т я б р ь S e p t e m b e r	
	Ахча-тау Akhcha tau	Нипигон Nipigon	Арал Aral sea	Нипигон Nipigon	Арал Aral sea	Ахча-тау Akhcha tau	Нипигон Nipigon	Арал Aral sea
0	26.0	15.3	22.2	14.5	25.2	22.0	11.3	22.2
10	17.3	10.4	16.6	13.5	22.2	21.6	11.1	21.9
20	8.2	5.8	7.6	11.6	7.7	11.2	11.1	21.8
30	—	5.3	5.2	7.3	4.0	—	10.9	6.2
40	—	5.1	3.2	6.5	2.4	—	10.6	5.0
50	—	4.8	0.2	6.0	0.6	—	10.0	3.2

Слой скачка в Ахча-тау в августе лежит на меньшей глубине (12 м), чем в Арале. Максимальная температура поверхностных слоев приходится в Ахча-тау, как и в Арале, на июль-август (в открытом озере). Существенным отличием термического режима Ахча-тау от режима Арала является отсутствие влияния речных вод на термический режим Ахча-тау, где речные воды влияют лишь периодически во время высоких паводков.

Особенностью Арала, отличающей его, как мы указывали выше, от большинства озер, являются низкие придонные температуры в западной части озера. В целом же ход летне-осенних температур глубоких озер Средней Азии очень близок к ходу температур в западной части Арала. Разница заключается лишь в абсолютных величинах.

Сравнение термического режима Арала с термическим режимом Балхаша показывает, что ход температур в летнее время в этих водоемах весьма сходен (к сожалению, детальные материалы по термике Балхаша еще

не опубликованы). Стратификация температуры в западной части выражена слабо. Максимальная поверхностная температура наблюдается в июле. Она очень близка к аральской (25.5°).

Сравнение термического режима Арала с термическим режимом Каспийского моря показывает сходную картину. Правда, максимальная, наблюдаемая в глубинной зоне Каспия, температура несколько выше, чем в Арале, но ход термического режима в течение вегетационного периода близок к аральскому.

Динамика распределения температур в Аральском море имеет весьма много общих черт и с ходом термического режима в озерах Северной Америки. Для сравнения нами взято оз. Нипигон в штате Онтарио, имеющее близкую с Аралом глубину. Поверхностная температура оз. Нипигон имеет максимум в июле, отличаясь этим от западного бассейна Арала. В августе слой скачка в оз. Нипигон опускается несколько глубже, чем в Арале (Слейпс, 1924). Это же касается в еще большей степени сентября.

Таким образом, как видно из приведенных данных, летний термический режим Арала является весьма типичным для равнинных озер умеренного пояса, но по характеру хода температур восточная и западная части резко отличны и должны быть отнесены, по классификации Фореля — Виппля, к водоемам различных типов.

Основное отличие Арала от других озер — это наличие низких придонных температур, которые являются результатом солевого режима этого водоема (Берг, 1908).

Кроме сезонных изменений, температура воды Арала подвержена довольно сильным суточным колебаниям, причем в прибрежной зоне колебания выше, чем в открытой части моря (Бенинг, 1935).

По данным Бенинга (1935), для Малого моря некоторое падение температуры наблюдается с 21 часа по 9 часов. По нашим данным, максимальная температура приходится на 20 часов.

Суточный ход температуры в мае 1937 г.
The daily movement of the temperature of water in May 1937

Время. Time Место. Place	8 ч.	12 ч.	20 ч.	24 ч.	Дата
	Кендыяк } Kendiak }	5.1°	7.1°	7.6°		6.9°	13 мая 1937
Тигровый хвост } Tigrovyy hvost }	15.1°	15.2°	15.7°	15.3°	20 мая 1937

С 21 часа начинается падение, т. е. в Большом море суточный ход температуры тот же, что и в Малом море, по данным А. Л. Бенинга (1935).

По мере опускания слоя скачка несколько увеличивается и зона, захватываемая суточными колебаниями температуры.

Сильное влияние оказывают на температуру поверхностных вод ветра. Так, сопоставление силы ветра с данными температуры воды в прибрежной зоне показывает, что в Арале, пожалуй, сильнее, чем в других водоемах, сказывается влияние ветра на увеличение испаряемости, что, в свою очередь, вызывает понижение температуры поверхностных слоев.

Ледовый режим Аральского моря изучен еще очень плохо¹. Как указывает Л. С. Берг (1908), процесс замерзания идет в Аральском море так же, как в озерах, и отличен от океанических вод с более высокой соленостью.

Замерзание северной части моря начинается примерно с двадцатых чисел ноября, а в южной части моря приблизительно на 15, а иногда и в более дней позже. Образование льда идет от берегов, с появлением в открытых частях сала. Чрезвычайно сильное влияние на образование льда, особенно в заливах, оказывают ветра.

Обычно сначала замерзают северные заливы, затем Малое море и покрывается льдом восточное побережье, причем по восточному берегу лед образуется сначала между островами и материковым берегом, а потом уже с морской стороны островов. Лед на открытых берегах Большого моря редко держится продолжительное время и при отгонных ветрах обычно относится в море, в прибрежной же зоне образуется новый. В результате нагона льда в некоторых местах лед торосится, образуя горы в несколько метров высоты. При торошении лед оставляет на прибрежных участках dna глубокие следы, которые хорошо заметны весной в тихую погоду.

Вся открытая часть Большого моря обычно остается свободной от льда и лишь в наиболее суровые зимы происходит соединение о. Барсакельмес с Куландами.

Вскрытие Малого моря приходится обычно на вторую половину апреля.

ХИМИЗМ ВОД АРАЛА

Солевой состав вод Аральского моря, как это было отмечено еще Л. С. Бергом (1908), наиболее близок к Каспию, и соотношение ионов заставляет признать воду Арала водой озерного типа, хотя, например, С. В. Бруевич (1937) указывает, что вода Каспия является метаморфизованной океанической водой, изменившей солевой состав в результате стока речных вод. Пользуясь разницей в составе солей океана и Каспия, С. В. Бруевич пытается определить возраст Каспийского моря как замкнутого водоема. В отношении Аральского моря предположение о происхождении его вод от вод океана в результате метаморфизации речными водами отпадает, поскольку мы знаем, что Аральское море прошло в своем развитии стадию пресного озера (Архангельский, 1931) и после пресноводной стадии не имело соединения с океаном.

Как видно из таблицы (стр. 32), в Аральском море, так же как и в Каспии, преобладающими катионами являются Na, Mg и Ca, а из анионов преобладают Cl и SO₄. Разница каспийской и аральской воды заключается, как это отмечает Л. С. Берг (1908), в преобладании в Арале по сравнению с Каспием гипса. В остальном вода Арала близка к воде Каспия.

В Аральском море вода, выносимая реками, совершенно пресная (содержание хлора 0.02—0.05), состав же солей речной воды близок к составу солей в Аральском море (Бадер, 1934). Солевой состав воды рек является, как известно, производным от тех пород, которые слагают ложе потока, и от пород, окружающих грунтовые воды, если питание реки происходит за счет грунтовых вод. Основными солями в Арале

¹ После того как настоящая работа была уже сдана в печать, появилась статья В. Л. Цурикова «Некоторые данные о льде Аральского моря». (Изв. Географ. о-ва, т. LXXI, в. 8, 1939), значительно дополняющая наши сведения о льдах Аральского моря. К сожалению, я этой статьей воспользоваться уже не смог.

Солевой состав воды крупнейших озер земного шара *
The salt composition of the water in the largest lakes of the world

	Арал Aral sea	Каспий Caspian sea	Верхнее Lake Superior	Мичиган Michigan	Гурон Huron	Эри Erie	Виктория Victoria	Рудольф Rudolf	Океан Ocean
Na ⁺	21.30	24.82	} 5.52	} 4.02	} 4.10	} 4.92	25.13	24.40	30.593
K ⁺	0.79	0.66					—	10.8	1.106
Ca ⁺⁺	5.00	2.70	22.42	22.21	22.33	23.45	6.96	2.59	1.197
Mg ⁺⁺	5.41	5.70	5.35	7.01	6.52	5.75	5.08	2.06	3.725
Cl ⁻	33.93	41.73	1.89	2.31	2.42	6.58	9.28	22.1	55.292
Br ⁻	0.03	0.06	—	—	—	—	—	—	0.188
SO ₄ ⁺⁺	31.29	23.49	3.62	6.15	5.77	9.83	1.92	2.9	7.692
CO ₃ ⁺⁺	1.75	0.86	47.42	49.45	47.26	44.70	42.10	33.6	0.207
SiO ₂	—	—	12.76	8.54	11.16	4.46	7.61	—	—
NO ₃ ⁻	—	—	0.86	0.26	0.38	0.23	—	—	—
Fe+Al	0.50	—	0.16	0.05	0.06	0.08	1.92	1.55	—
S ^{0/00}	10.188	12.8	0.06	0.118	0.108	0.133	0.135	1.94	35.000

* Арал, по Бадеру (1934), Каспий, по Бруевичу (1937), озера Америки по Clarke (1924), озера Африки, по Beadle (1932) и Worthington (1930).

являются: хлористый натрий, сернокислый магний и кальций. Породы, содержащие все эти соли, в обилии встречаются по течению Аму- и Сыр-дарьи.

Основным фактором, определяющим распределение солёности в Аральском море, служит постоянное течение, являющееся результатом, как мы уже указывали, выноса в Арал пресных вод Аму- и Сыр-дарьи. Наиболее высокие поверхностные солёности в течение всего года располагаются в восточных заливах и в центральной части моря, находящейся в центре кольцевого течения. Наименьшие солёности, естественно, располагаются в устьях рек, причем опресненная зона у Аму-дарьи значительно больше, чем перед устьем Сыр-дарьи. В течение года количество солей, выносимых в Арал реками, весьма сильно варьирует: как правило, чем больше выносится рекой воды, тем меньше солёность этой воды. Как видно из приводимых ниже цифр, наименьшее количество солей выносится Аму-дарьей в летнее время (наши данные относятся к 1935 г.):

Количество хлора в воде Аму-дарьи
(по данным 1935 г. для устья) *
The Cl content in the water of the Amu-Darya

Месяц Month	Май May	Июнь June	Июль July	Август August
Колич. ‰	0.06	0.04	0.03	0.04

* Для среднего течения. См. Цинзерлинг, 1927.

Наибольшие солёности в Аральском море располагаются в юговосточных заливах, глубоко вдающихся в материк, где солёность в среднем около 12‰, в некоторых же, начавших отшнуровываться водоемах, она достигает 14‰.

Наименьшие солёности располагаются, естественно, близ устьев впадающих в Арал рек. В поверхностных слоях участок с низкой солёностью

далеко вдается от устьев Аму-дарьи вдоль западного берега на север. Воды Сыр-дарьи направляются в Большом море, наоборот, от устьев реки на юг. Величина солености, как видно из приведенных разрезов, и как это отмечалось уже Л. С. Бергом (1908), сильно изменяется с глубиной, увеличиваясь по мере продвижения от поверхности к дну. Разница между поверхностной и донной соленостью при этом особенно велика в западной части водоема, что приводит к образованию «химического термоклина», как выражается В e a d l e (1932).

Соленость в Аральском море, особенно в поверхностных слоях, подвержена довольно значительным периодическим колебаниям, зависящим от двух различных факторов. Большое значение имеют колебания, связанные с периодическим колебанием уровня Арала: чем выше уровень вод Арала, тем ниже его соленость. Это наглядно иллюстрируется приводимыми ниже цифрами, заимствованными мною у Б а д е р а (1934).

Зависимость солености воды от высоты стояния уровня Арала
(по Бадеру, 1934)

The dependence of the water salinity on the level
of the Aral sea

Год Year	Уровень Level	‰ ₀₀
1873	49.5 м	10.9
1900	50.5 м	10.4
1931	52.0 м	10.2

Поскольку уровень Арала в значительной степени зависит от величины речного стока, а последний, в свою очередь, от интенсивности таяния ледников на Памире и Гиндукуше, то вполне обоснованным будет предположить, что в наиболее жаркие периоды до известного предела, пока не растает значительная часть ледниковой шапки в верховье бассейна, уровень Арала стоит высоко и соленость его низка. Попутно отметим, что Ш о с т а к о в и ч у (рукопись) удалось также установить, что жаркие и холодные периоды в водосборной части бассейна Аму-дарьи отражаются и на величине твердого стока.

Кроме этих колебаний солености, связанных с периодическими колебаниями уровня Арала, еще более отчетливо выражены сезонные колебания солености (рис. 12), особенно заметные в поверхностных слоях и в предустьевых районах. Как видно из приведенной карты, на юге Арала в мае поверхностная изохалина 8‰_{00} проходит на север до $44^{\circ}15'$. Изохалина 5‰_{00} не доходит севернее о. Токмак-ата. В июне, с увеличением паводка, опреснение поверхностных вод значительно усиливается. Куда в мае достигали воды с соленостью 10‰_{00} , в июне доходят воды с соленостью 9‰_{00} . Весьма сильное опресняющее влияние вод Аму-дарьи сказывается и на участках, непосредственно прилегающих к устьям, — здесь значительно севернее продвигается поверхностная изохалина 5‰_{00} . В августе, с уменьшением паводка, когда значительно уменьшается опресняющее влияние речных вод, изохалина 10‰_{00} опускается даже южнее майской. По северной оконечности о. Токмак-ата в августе проходит изохалина 8‰_{00} . В сентябре напор речных вод становится еще слабее, и соленые воды еще ближе подходят к устьям Аму.

Сходные изменения солености происходят в течение лета и в районе влияния вод Сыр-дарьи, только масштаб опресняющего действия вод Сыра, естественно, значительно меньше, чем Аму-дарьи.

Как мы уже отмечали, опресняющее влияние речных вод сказывается только в поверхностных слоях воды, до глубины в 10—15 м. Глубже изменения солёности в течение летнего сезона весьма незначительны. Некоторое влияние на поверхностную солёность оказывают стекающие в Арал воды, образованные тающим снегом. На юге это влияние подметить не удаётся, в северной же части моря в конце апреля солёность у поверхности обычно бывает несколько ниже, чем в последующие месяцы. Из неперiodических колебаний солёности в отдельных участках Арала наиболее резко

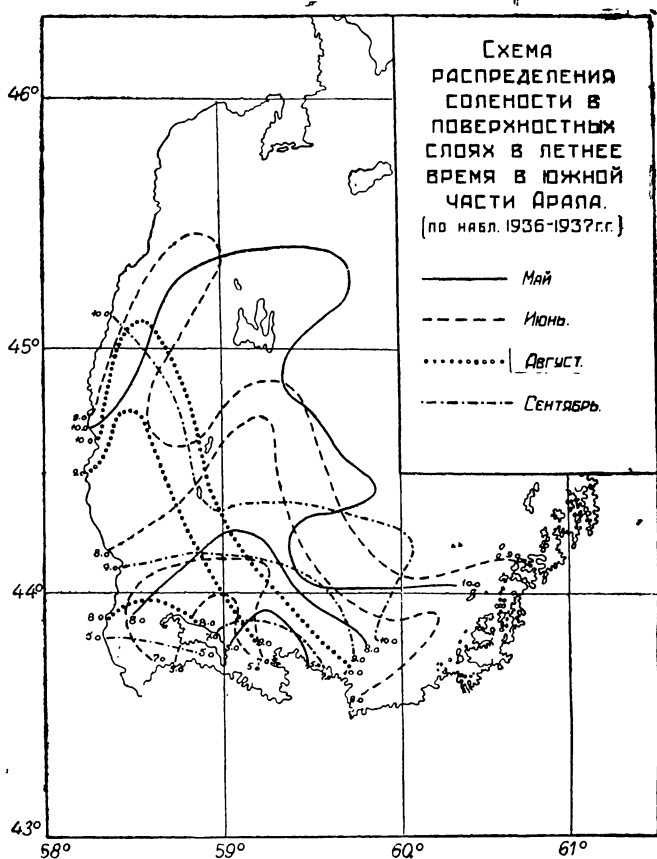


Рис. 12. Схема распределения солёности в поверхностных слоях южной части Аральского моря в летнее время (по наблюдениям 1936—1937 гг.) The scheme of the salinity distribution in superficial layers in the Southern part of the Aral sea.

выражены колебания солёности под влиянием ветров. Сильнее всего влияние ветров сказывается, естественно, на солёности в предустьевых пространствах. Здесь иногда в результате нагона или сгона воды солёность может изменяться больше чем вдвое (например, в Муйнакской бухте).

Как мы видели, Бадеру (1934) удалось установить, что солёность Арала находится в непосредственной зависимости от уровня, последний же зависит от притока в Арал речных вод. Естественно поэтому, что невольно возникает вопрос, если сток оказывает значительное влияние на солёность Арала, то как должно отразиться на солёности Арала увеличение разбора вод на орошение? Нам кажется, что приводимые Бадеру

Амплитуда колебаний количества кислорода в зарослях, естественно, значительно больше, чем в открытом плесе.

Насколько велико количество кислорода в водах Аральского моря зимой — неизвестно.

Наиболее оригинальной особенностью летнего кислородного режима Арала является сильное пересыщение воды кислородом на больших глубинах даже в тех участках моря (западная бороздина), где грунт обладает сильным запахом сероводорода. Причину этого явления А. Л. Бенн и Г (1934) видит в обильном развитии на дне Арала низших, главным образом зеленых водорослей.

Если летний кислородный режим открытых частей Арала вполне благоприятен для существования рыб, то далеко не всегда это можно сказать о водоемах прибрежной зоны. В большинстве протоков дельт Аму- и Сыр-дарьи обычно воды бывают перенасыщены кислородом, но в тростниковых зарослях, полоях и отшнуровавшихся от речных вод озерах очень часто даже и летом кислорода нехватает. Так, например, в зарослях тростника в районе Кунграда 24 VII 1935 г. в 6 час. утра количество растворенного кислорода в воде было всего 2.5 мг, что составляет 30.4% насыщения и является уже губительным для многих рыб. Еще больший дефицит кислорода удалось установить в некоторых озерах дельты Сыр-дарьи. Так, например, в оз. Старый Баян летом (июнь) количество кислорода в придонных слоях было равно нулю.

В некоторых полоях, соединяющихся с руслом реки лишь небольшой протокой, к утру часто также наблюдается недостаток кислорода. Кислородный режим прибрежных участков моря вне влияния пресных вод еще почти не изучен. Можно только отметить, что в заливах, вдающихся далеко вглубь восточного побережья, в летнее время обычно воды бывают достаточно хорошо насыщены кислородом, а разница с открытым морем выражается лишь в значительно более резко выраженных суточных колебаниях.

Другим из газов, который имеет большое влияние на жизнь в водоеме, является сероводород. В Аральском море, в отличие от того, что наблюдается в глубинных слоях Черного и Каспийского морей, сероводорода в открытых участках моря обнаружить не удастся.

Иная картина наблюдается в водоемах дельт и прибрежных участках моря. Здесь даже летом придонные слои воды очень часто бывают заражены этим газом. Заражение же грунта сероводородом наблюдается не только в прибрежных участках Арала, но и в западной глубинной зоне, где черный ил обладает довольно сильным запахом сероводорода, но уже на расстоянии полуметра от дна вода пересыщена кислородом и никаких следов сероводорода не обнаружено.

Величина концентрации водородных ионов в водах Аральского моря почти всюду или щелочная или нейтральная. По данным А. Л. Бенн и Г (1934), в открытых частях Арала рН колеблется обычно от 7.0 до 7.5, причем, как показали наши наблюдения в 1935 г., повидимому, наблюдается очень незначительное увеличение рН от весны к осени, — увеличение, связанное, как мы увидим ниже, с некоторым уменьшением в открытых частях моря к осени количества свободной CO_2 . Наиболее высокая величина рН наблюдается в Аральском море в центре кольцевого течения и в восточной части моря. Здесь она иногда достигает 7.9—8.0. По мере продвижения к устьям рек, величина рН постепенно уменьшается и в реках, впадающих в Арал, рН обычно составляет 7.0—7.2. В зарослях подводной растительности и тростника в пресных участках дельт величина

pH снижается до 6.2—6.6. Суточные колебания pH в открытых частях моря не изучены. В прибрежных зарослях минимальная величина pH падает на утренние часы; как и следовало ожидать, суточный ход изменения pH обратен наблюдаемому нами для свободной CO₂. Вертикальное распределение вод с различной концентрацией водородных ионов для Арала не изучено.

Сравнение величины pH воды Арала с величиной ее в других крупных водоемах показывает, как видно из таблицы, что по сравнению с Каспием pH в Арале много ниже, ровно как и по сравнению с озерами Центральной Африки и озерами Северной Америки.

Величина pH в крупнейших озерах земного шара
The pH value in the largest lakes of the world

Каспий Caspian sea	} 7.6—8.5	Виктория Ньянца Victoria Nyanza	} 7.6—8.7
Арал Aral sea		} 7.2—7.8*	

* Без пресных вод.

Количество свободной CO₂ в водах Арала подвержено весьма значительным сезонным изменениям и, кроме того, сильно изменяется по мере продвижения к устьям рек.

Весной в западной части моря (наблюд. 5 V 1938 г. в районе Кендыяка) количество CO₂ в поверхностном слое было 0.66 мг/л, на 10 м оно снижалось до 0.55 мг/л и эта величина сохранялась до дна (глуб. 60 м). В это же время в центральной части моря свободной CO₂ не было обнаружено. По мере продвижения вдоль западного берега с севера на юг количество свободной CO₂ все увеличивается. Так, как видно из приведенной таблицы, составленной по данным, собранным 31 VII 1935 г., наблюдается резкое падение количества свободной CO₂ по мере движения от устья реки в море.

Изменение Cl ‰ и CO₂ мг/л перед устьями Аму-дарьи
Changes of Cl ‰ and CO₂ mg/l of the Amu-Darya Delta

	Место Place	Сасык Sasik	Токмак Tokmak	Уч-сай Uch-sai	Тигровый Tigrovoy
Cl ‰		0.03	0.05	1.3	2.0
CO ₂ мг/л		25.3	1.8	6.6	6.6

Данные о сезонных колебаниях CO₂ в Арале, имеющиеся в нашем распоряжении, очень скудны. Повидимому наибольшее количество CO₂ в Арале наблюдается весной, к осени же (за исключением устьев рек) количество CO₂ сильно падает, и в значительной части моря CO₂ вообще не удается обнаружить.

Остановимся теперь вкратце на распределении в воде Арала SiO₂. Наибольшее количество кремнекислоты в Арале, естественно, приходится на районы влияния речных вод и колеблется в различных районах от нуля до 1.8 мг Si на литр. Вертикальное распределение кремнекислоты в воде также весьма характерно. Как видно из приведенных ниже данных по двум станциям, взятым 6 V 1938 г. (аналитик М. К. Глазунов), по вертикальному распределению кремнекислоты можно хорошо установить, до какой глубины сказывается влияние речных вод.

Распределение SiO_2 в толще воды на глубинных станциях, взятых у Кендыяка и Актумсука 7 V 1938

The Distribution of SiO_2 in the water at deep-water stations near Kendyjak and Aktumsuk 6 V 1938

Глубина в м Depth in m	Колич. SiO_2 (мг/л)	
	Кендыяк Kendyjak	Ак-Тумсук Ak-Tumsuk
0	0.937	1.119
10	1.209	1.666
20	1.172	—
30	1.103	0.440
40	1.056	0.360
50	0.40	—
60	0.38	—

Из этой же таблицы видно, что количество кремнекислоты заметно увеличивается по мере движения к югу — к устью Аму-дарьи. Связь распределения кремнекислоты с речными водами отчетливо намечается и при движении от западного берега к восточному. Так, 7 V 1938 г. в районе мели Беллингаузена количество кремнекислоты колебалось в поверхностном слое от 0.160 до 0.914 мг/л, в зависимости от близости станции к зоне постоянного течения. Сезонные изменения количества кремнекислоты в воде Арала изучены еще очень плохо, но те предварительные данные, которые имеются в нашем распоряжении за осенние месяцы (сентябрь 1937 г.), показывают значительно меньшее количество кремнекислоты, чем весной. Сравнение количества кремния в воде Арала с данными для других водоемов показывает, что в Арале наблюдается на одних и тех же глубинах несколько меньшее чем в Каспии количество кремния, причем в районах влияния пресной воды и в Каспии и в Арале наблюдается сходная картина уменьшения количества кремния с глубиной (разрезы в северном Каспии). В южном Каспии, в отличие от Арала, на больших глубинах наблюдается резкое увеличение количества кремнекислоты.

Что касается до распределения в Аральском море фосфатов, то даже весной в большинстве проанализированных проб воды удается обнаружить лишь следы их. Так же как и в случае кремнекислоты, количество фосфатов увеличивается по мере продвижения к устьям рек, причем в отличие от Каспия (Б р у е в и ч, 1937), с увеличением глубины в Арале наблюдается уменьшение, а не увеличение количества фосфатов, что также видимо находится в прямой зависимости от наблюдающегося весной на глубинах западной бороздины богатого развития фитопланктона (в грунтах глубинной зоны, т. е. в сером иле, происходит, как мы указывали выше, некоторое накопление P_2O_5).

Летом вне предустьевых районов, так же, как это отмечает С. В. Б р у е в и ч (1937) и для других морей, фосфор полностью потребляется планктонными организмами. Но, в отличие от других морей, в Арале не наблюдается накопления фосфора с глубиной; обычно максимум фосфатов приходится на поверхностный слой или, в редких случаях, на глубину около 10 м.

Хотя и в Каспийском море, так же как и в Арале, в летнее время фосфаты обычно в поверхностных слоях отсутствуют, будучи целиком использованы планктоном, в придонных слоях происходит довольно значительное накопление фосфатов и в целом воды Каспия несомненно богаче фосфатами, чем воды Арала.

Таким образом, как видно из приведенных кратких данных о химическом режиме Аральского моря, кислородный режим этого водоема,

за исключением лишь незначительной части зарослей, в летнее время является вполне благоприятным для развития органической жизни.

К сожалению, этого отнюдь нельзя сказать о других биогенных веществах. Такие важные вещества как фосфор, кремнекислота, а также, как показали исследования 1938 г., и азот — находятся в водах Арала в весьма малом, по сравнению с другими озерами, количестве. Видимо этот момент и является причиной весьма большой бедности планктона Арала. Причина бедности вод Арала биогенными веществами вероятно кроется в условиях пустынного ландшафта, в которых расположено это озеро, в первую же очередь решающее значение имеет отсутствие стока в летнее время в Арал дождевых вод — основного поставщика биогенных веществ. Реки же, основным источником питания которых являются ледники и фирновые поля, также не могут дать значительного притока биогенных веществ, хотя, пожалуй, в Арале они являются почти единственным их поставщиком, если не считать ничтожного количества биогенных веществ, сносимых весной тальми водами.

КЛИМАТ РАЙОНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ

Аральское море расположено в области пустынного климата; К е п е н (см. Б е р г, 1938) называет даже этот тип климата аральским типом, подчеркивая, что климат Арала является типичным для пустыни умеренного пояса. В настоящее время на Аральском море имеются четыре метеорологические станции (Аральск, Муйнак, Узун-каир, Уялы²), так что неосвещенной остается только северозападная его часть. Кроме того, в течение вегетационного периода все время ведутся метеорологические наблюдения на судне Аральской рыбохозяйственной станции «Лев Берг».

Естественно, что климат является одним из главнейших факторов, определяющих характер жизни в водоеме. Колебания климата в сторону потепления и уменьшения осадков вызывают обычно, как известно, увеличение испарения и осолонение водоема, которое приводит к коренному изменению его фауны и очень часто к вымиранию ее значительной части. Так, например, в засушливые периоды геологической истории озер восточной Африки концентрация солей в них достигала такой величины, что во многих из них могли выжить только *Clarias* и *Tilapia*, остальные же представители ихтиофауны погибали (В e a d l e, 1932).

Огромное влияние на жизнь озер оказывает также и характер распределения осадков в течение года. Большое количество осадков в жаркое время вызывает значительный приток в озеро биогенных веществ, а тем самым, естественно, отражается и на продуктивности водоема. Естественно также огромное влияние на жизнь в водоеме оказывают ветра, вызывая циркуляцию воды, а также снося с берега в воду продукты разрушения береговых пород и животных, главным образом насекомых, являющихся объектами питания водной фауны.

Естественно, что климат Арала, так же как и других озер земного шара, за четвертичную историю претерпел весьма существенные изменения, несомненно, оказывавшие сильное влияние на его животное и растительное население.

Конец плиоцена и начало четвертичного периода характеризуются для Приаралья наличием влажного жаркого климата и усиленной дея-

² На Уялах станция ВНИРО.

тельностью рек. (Герасимов и Чихачев, 1931). Максимальное оледенение Европы вызвало, повидимому, в Приаралье понижение температуры и увеличение влажности.

На смену этому более холодному периоду наступил период с более высокими температурами и меньшей влажностью, приведший к сокращению гидрографической сети. Попов (1932) для водосборной части бассейна Аму-дарьи указывает от трех до четырех наступлений ледника. В послеледниковое время, так же как и для других частей Союза, удастся установить наличие снова более сухого климата (Берг, 1927), связанного с уменьшением речной деятельности.

Перейдем теперь к рассмотрению современного климата Аральского моря. Из явлений, характеризующих климат, мы рассмотрим лишь те, которые оказывают непосредственное, прямое влияние на водоем и жизнь в нем.

Аральское море расположено между годовыми изотермами 11°C на юге и 7°C на севере. Через средину моря проходит годовая изотерма 9° (Лебедев, 1928).

По средней годовой температуре Аральское море весьма близко подходит к великим озерам Северной Америки, но в то время, как в июле (по данным Большого советского атласа мира) Аральское море располагается в области с средними температурами от 25 до 30° [Аральское море расположено между июльскими изотермами 26 и 27° (Лебедев, 1928)], Великие озера находятся в области температур от 15 до 20° и лишь о. Эри лежит на границе с следующей областью от 20 до 25° . Интересно, что район озер Восточной Африки (Виктория Ньянца, Танганайка) имеет июльскую температуру ниже, чем район Аральского моря (20 — 25°).

В январе Аральское море заключено между изотермами -7 и -10° (между этими же изотермами в январе расположено и оз. Балхаш); в такой же области лежат и Великие озера Северной Америки. Озера же Восточной Африки остаются и в зимнее время в области от 20 до 25° , той же, что и летом.

Годовой ход температуры по отдельным станциям, расположенным на берегах Аральского моря, на основании данных за 1933—1937 гг., рисуется в следующем виде:

Ход температуры по метеорологической станции Муйнак
The movement of temperature of Muinak
Meteorological Station

	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
	Я	Ф	М	А	М	И	И	А	С	О	Н	Д
Min.	-18.2	-11.9	-9.1	2.8	11.0	17.4	20.7	20.4	13.1	6.9	-1.9	-7.5
Max.	-5.1	2.3	6.0	16.4	23.4	31.7	33.3	32.2	26.7	20.3	10.2	2.1
Med.	-8.5	-5.0	-1.0	8.2	16.9	23.2	26.4	26.0	19.9	12.1	3.6	-2.9

Ход температуры по метеорологической станции Аральск
The movement of temperature of Aralsk
Meteorological Station

Min.	—	—	—	—	—	—	—	—	10.4	3.3	-6.0	—
Max.	—	—	-2.0	13.7	22.5	26.2	31.9	31.4	23.7	15.3	3.0	-5.6
Med.	-16.7	-10.8	-6.0	7.6	16.8	23.2	26.6	25.2	17.0	8.8	-2.7	-9.9

Средняя годовая температура в Аральске $+6.7^{\circ}$, на Муйнаке — $+9.8$, т. е. на 3.1° выше. Как видно из приведенных таблиц, наиболее резкое различие между температурой Аральска и Муйнака наблюдается зимою (январь), максимальные же температуры летом в Аральске даже выше, чем на Муйнаке. Объясняется это разницей в положении станций. В то время как Аральск окружен сильно нагревающейся песчаной пустыней, Муйнак стоит среди зарослей тростника и значительно ближе к морю. Узун-каир и Уялы по своим показателям занимают промежуточное положение, но поскольку эти станции, по сравнению с Аральском, стоят значительно ближе к морю, то континентальность климата на их показателях сказывается несколько меньше, чем в Аральске. Это явление, именно увеличение континентальности климата по мере движения от моря вглубь материка, было еще в 1908 г. отмечено Л. С. Бергом.

Сравнение годового хода температуры с таковым для других озерных районов показывает, что и в районе Великих озер, и в районе Арала наиболее высокие температуры приходятся на июль, в районе же озер Центральной Африки наиболее теплым, правда, очень мало отличающимся от других месяцев, является апрель. Самым холодным месяцем в районе Арала является январь, то же и в районе Великих озер.

Суточные колебания температуры в районе Аральского моря очень невелики. По данным Л. С. Берга (1908), им были получены цифры 1.4 и 2.2° . В открытом море, вдали от берега, эта разница еще меньше, по мере же удаления от берега моря вглубь страны разница между дневной и ночной температурой все возрастает, причем на морском побережье и в открытом море разница между дневной и ночной температурой весной и осенью больше, чем летом и зимой. Заморозки в районе Аральска начинаются обычно с начала ноября и продолжают до начала апреля. Как исключение, бывают иногда дни с морозами и в октябре.

По годовому количеству осадков Аральское море занимает одно из последних мест среди крупных озер земного шара.

Количество осадков в районе Аральского моря (за 1933—1937 гг.)
The number of the atmospheric precipitations
in region of the Aral sea (1933—1937)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Аральск } Aralsk }	2.9	6.9	9.2	12.2	6.0	14.9*	4.5	6.4	5.8	7.4	5.0	10.5
Муйнак } Mujnak }	8.1	15.5	12.3	17.2	9.2	6.6	2.8	0.1	3.3	11.5	6.3	10.9

* Средняя за июнь 1935 г. — 38.5 и за июнь 1937 г. — 25.6 мм, причем в 1935 г. один день дал сразу 28 мм осадков.

Годовое количество осадков в районе Аральского моря, по данным за последние пять лет, колеблется между 82 и 104 , т. е. характерно для пустыни. Наибольшее количество осадков приходится, как это отмечает Л. С. Берг (1908) и подтверждают наши данные, на апрель, минимум — на июль. Чрезвычайно важным является тот факт, что наибольшее количество осадков приходится на время таяния снега или непосредственно следует за ним. Этот факт весьма важен, так как одновременность стока талых и дождевых вод оказывает влияние на количество биогенных веществ, поступающих в воду Аральского моря.

Перейдем теперь к рассмотрению других элементов климата района Аральского моря, которые непосредственно оказывают влияние на жизнь в водоеме.

Известно, что Аральское море расположено в одной из наименее облачных местностей земного шара (Б е р г, 1908). Как видно из приводимой таблицы, наибольшая облачность наблюдается с декабря по март.

Облачность в районе Аральского моря
(по десятибалльной системе, за 1933—1937 г.).
Cloudness in the region of the Aral sea (1933—1937)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Средн. за год
Муйнак } Mujnak }	6.1	7.0	6.2	5.0	4.3	3.1	2.0	1.9	1.7	3.6	4.0	6.4	4.4
Аральск } Aralsk }	5.5	6.7	6.0	5.0	4.6	4.6	3.4	3.0	2.4	3.7	4.1	6.0	4.5

Полученная нами средняя величина за год очень близка к величине облачности, приводимой Л. С. Б е р г о м (1908) по материалам за 1881—1905 гг. Наименьшая облачность приходится на июль — сентябрь с минимумом в сентябре.

Влажность воздуха (относительная) в районе Аральского моря сравнительно невелика. Л. С. Б е р г (1908) указывает минимальную величину в 2.4%.

Как видно, наименьшая величина относительной влажности приходится на июль, наибольшая по Аральску на ноябрь, по Муйнаку же — на февраль. Наименее влажными месяцами по Аральску являются апрель — октябрь, по Муйнаку май — октябрь.

Относительная влажность в районе Аральского моря
(за 1933—1937 гг.)

Relative moisture in the Aral sea region (1933—1937)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Средн. за год
Аральск } Aralsk }	7.9	8.1	8.0	5.9	4.9	4.4	3.8	3.8	4.3	5.8	8.6	7.7	6.1
Муйнак } Mujnak }	8.4	8.7	8.3	7.2	6.2	6.2	6.0	6.1	6.2	6.9	7.4	8.1	7.1

Величина относительной влажности в Аральске и Муйнаке сильно отлична. Средняя годовая влажность в Аральске на 1.0% ниже, чем в Муйнаке. Повидимому весьма отличный годовой ход влажности наблюдается в открытом море, так как, например, станция Уялы имеет, по наблюдениям за вторую половину 1937 г., совершенно иной ход влажности и абсолютные цифры влажности в летнее время здесь выше, чем в Аральске и Муйнаке, зимой же несколько меньше.

Переходим теперь к рассмотрению ветрового режима Аральского моря.

Как видно из приводимых кривых (рис. 13) количества штормовых дней (сила ветра более 6 м/сек), наиболее тихими месяцами в районе Аральского моря являются летние и осенние, а именно июль — сентябрь. Правда, за последние годы, именно в 1935 г. и особенно в 1937 г., осень была весьма ветреной, но, как это указывает и Л. С. Б е р г (1908), обычно

осенние месяцы бывают в районе Аральского моря более или менее тихими (рис. 14). В течение суток наиболее ветреным бывает время от 11 до 18 час., к вечеру же ветер обычно стихает.

Кроме ветров циклонического характера, распространяющихся на значительные площади Аральского моря, весьма обычны местные ветра. Так, например, вдоль западного берега в летнее время иногда весьма отчетливо выражены бризы, дующие днем с берега на море, а ночью с моря на берег. В открытом море очень часто имеют место вихри, идущие узкой полосой и хорошо заметные по полосе ряби, переходящей затем в волну, которую они вызывают.

В северной части моря (данные по Аральску) зимой господствующими ветрами являются N, O, NO и NW; преобладающее значение имеют NO и N. Весной преобладающими ветрами являются NO и S. Летом и осенью господствующими являются также ветра северной половины горизонта.



Рис. 13. Число штормовых дней в районе Аральского моря. The number of stormy days in the region of the Aral sea.

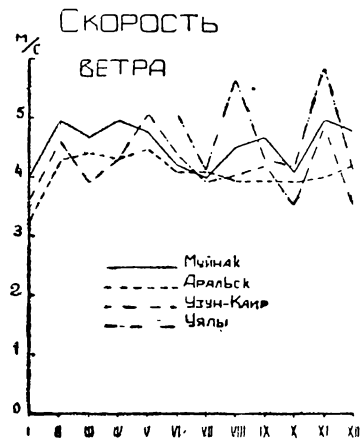


Рис. 14. Скорость ветра в районе Аральского моря. The velocity of wind' in the region of the Aral sea.

В южной части моря господствующими ветрами являются N и NO, причем необходимо отметить, что при продолжительных штормах N и NO румбов значительно повышается уровень воды в результате нагона воды ветром и большая часть нижней дельты оказывается затопленной, как это было, например, в конце мая 1935 г., когда была затоплена значительная площадь нижней дельты и под водой оказался ряд населенных мест (Казах-дарья, Талдык и др.).

Мы не будем останавливаться на других элементах, характеризующих климат, но не имеющих непосредственного влияния на ихтиофауну. Подробно они освещены в работах Б е р г а (1908) и Л е б е д е в а (1928).

Таким образом, как видно из изложенного, Аральское море располагается в типичных пустынных условиях и является крупнейшим озером пустынной зоны. Даже по сравнению с оз. Балхаш Аральское море располагается в более пустынных условиях.

Еще более близким по климатическим условиям к Аралу, чем Балхаш, являются оз. Гамун в Сеистане и оз. Лоб-нор в Гоби. Оба эти озера лежат в условиях экстрааридного климата и несомненно, что эти своеобразные условия должны накладывать как на гидрологический режим,

так и на условия существования ихтиофауны известный отпечаток. К сожалению, гидрологический режим Гамуна еще не изучен, а Лоб-нор не является озером в полном смысле этого слова, скорее всего это цепь разливов, которая сравнена с Аралом быть не может.

ПЛАНКТОН

Планктон Аральского моря, как мы отмечали выше, весьма беден как количественно, так и качественно.

Как указывает Бенинг (1935), планктон Арала распадается на три основные биологические группы. Планктон открытого моря — районов с более или менее постоянной соленостью, около 10.3—10.5‰, состоит, по Бенингу (1933, 1934, 1935), из следующих главнейших форм: *Gomphosphaeria aponia*, *Merismopedia glauca*, *Anabaena Bergi*, *Exuviella lima*, *Botryococcus braunii*, *Actinocyclus Ehrenbergii*, *Chaetoceras ryococcus*, *Codonella relicta*, *Tintinidium fluviatile*, *Synchaeta neapolitana* et *S. vorax*, *Evadne camptonyx* et *E. annonyx*, *Moina microphthalma*, *Ceriodaphnia reticulata*, *Cercopagis pengoi*, *Diaptomus salinus*, *Mesocyclops leucartii* et *M. gyalinus*, а также личинок *Dreissena*. Этот биоценоз занимает центральную часть Большого моря в центре кольцевого течения, а также открытые части северных заливов и Малого моря. В связи с тем, что здесь значительную часть года наблюдается вертикальная стратификация, распределение планктона в толще воды обычно дифференцировано и изменяется как в течение года, так и в течение суток. В среднем в поверхностных слоях планктонов обычно значительно меньше, чем в придонных. Бенинг приводит отношения количества организмов в поверхностном слое к таковому в придонном как 1 : 3.22, причем увеличение в придонных слоях идет главным образом за счет *Actinocyclus Ehrenbergii*. В среднем для поверхностных слоев Бенингом (1935) приводится цифра 370 000 организмов в одном кубическом метре, а для глубинных — 1 200 000. В целом же для открытых частей Арала сырой объем планктона составляет 3.23 см³ в 1 м³ воды, причем основную массу по числу экземпляров составляют диатомовые, а по объему веслоногие рачки.

Суточные миграции планктонов изучены еще недостаточно полно; из форм, имеющих значение для ихтиофауны, необходимо отметить миграции *Diaptomus*, который днем опускается в придонные слои, а ночью перемещается в поверхностные. Суточные миграции, как указывает Бенинг (1935), позволяют зоопланктерам более полно использовать фитопланктон, питаясь днем в придонных слоях диатомовыми, а ночью в поверхностных жгутиковыми и другими представителями фитопланктона.

В качестве временных планктонных организмов для открытого моря необходимо отметить *Pontogammarus aralensis*, в массе ночью поднимающегося со дна в поверхностные слои воды, и куколок хирономид, также в значительном количестве, главным образом ночью (максимум 22—24 часа), поднимающихся к поверхности для вылета. Как показали наши наблюдения при помощи сеток Грандлевской — Дексбах, на ночь приходится максимум вылета *Chironomus* ex gr. *plumosus*, мелкие же виды вылетают в значительном количестве и днем. Для *Chironomus* ex gr. *plumosus* наиболее интенсивный вылет падает на вторую половину августа и сентябрь. В эти месяцы палубы находящихся в море судов бывают засыпаны имгинами этого вида. В массе эти насекомые скопляются на

береговой растительности, откуда сдуваются часто ветром и обратно в море, где становятся пищей рыб.

Величина биомассы планктона и количество штук в единице объема в течение вегетационного периода изменяется не параллельно. Максимум числа организмов, приходящийся на июль, в то же время совпадает с минимальной величиной биомассы. Объясняется это сильным развитием в июле в планктоне личинок моллюсков, которые в это время являются основным компонентом планктона. Наибольшая величина биомассы планктона совпадает с наименьшим числом организмов, наблюдавшимся нами в октябре. Причина этого заключается в том, что осенью мы в планктоне находим очень мало личиночных (мелких) форм. Моллюски уже почти все перешли к донному образу жизни, увеличив число животных дна, а рапидус оформились в взрослых рачков. Основную массу по числу штук в октябрьском планктоне составляют молодые *Diaptomus salinus*, в отдельных пробах превышающие 50% общего числа организмов. Это изменение удельного веса личиночных форм в течение вегетационного периода наиболее хорошо обнаруживается путем определения среднего веса одного организма планктона.

Средний вес одного планктонного организма и титр планктона в Арале (в открытых частях по данным 1938 г.).

The average weight of a pelagic organism and the titre of plankton in the Aral sea

	Май May	Июль July	Октябрь October
Вес одного организма в г } Weight of 1 organism	0.00035	0.00023	0.00069
Титр в г } Titre	0.245	0.238	0.246

Приведенные цифры весьма наглядно подтверждают высказанное выше положение о причине несоответствия числа штук и веса титра планктона, кроющейся в появлении значительного количества личиночных стадий моллюсков и веслоногих рачков.

Второй биологической группой является планктон прибрежных бухт и заливов, расположенных вне действия пресных вод и обычно характеризующихся более высокой соленостью и более равномерным распределением условий среды по вертикали. Для этого биотопа А. Л. Бенинг указывает: *Chorococcus turgidus*, *Oscillatoria tenuis*, *Lyngbya aestuarii*, два вида *Peridinium* и *Cyclotella*, *Melosira borneri*. Из зоопланктеров характерными для осолоненных участков являются: *Brachionus bakeri*, *B. mulleri*, *Colurella adriatica*, *Alona rectangula*, *Halicyclops aequereus* и *Cyclops viridis*; здесь также попадают личинки моллюсков.

Для этой группы планктонных организмов характерно более богатое развитие, чем планктона открытой части, а также отсутствие резко выраженных вертикальных миграций.

Для планктона прибрежных участков довольно хорошо изучены сезонные изменения на основании наблюдений в Аральской гавани, приведенных в 1932—1933 гг. А. Л. Бенингом (1935). Наиболее пышное развитие планктона наблюдается с мая по конец сентября, причем ход изменения численности отдельных планктеров обычно идет параллельно изменению суммарной численности. Исключение представляет *Diaptomus salinus*, для которого не удалось установить резко выраженного летнего максимума.

Третьим характерным сообществом планктонных организмов в Арале является планктон опресненных участков. Как указывают Мейснер (1908), Киселев (1927) и Бенинг (1934), влияние пресной воды удастся проследить на основании присутствия представителей пресноводного планктона далеко на север вдоль западного берега. Типичный же пресноводный планктон встречается исключительно близ устьев впадающих в Арал рр. Аму- и Сыр-дарьи. Для этой группы характерны: *Microcystis aeruginosa*, *Dinobriion sertularia*, *Ceratium hirudinella*, *Eudorina elegans*, *Fragilaria crotensis*, *Anurea aculeata*, *Diaphanosoma brachyurum* (Бенинг, 1935). В планктоне внутренних озер дельты Аму-дарьи обычно доминируют коловратки и водоросли, в частности *Ceratium*. Сходит к минимуму количество личинок моллюсков. Планктон зарослей тростника, как правило, значительно беднее планктона опресненных открытых частей придельтовых пространств (Никольский и Гладков, рукопись). Как отмечалось А. Л. Бенингом, значительные скопления планктона наблюдаются в месте стыка пресных и соленых вод. А. Л. Бенинг (1934) считает, что это объясняется подъемом здесь к поверхности придонных слоев воды, якобы более богатых биогенными веществами. Как видно из приведенных выше данных по распределению биогенных веществ в Арале, придонные слои являются не более богатыми, а более бедными биогенными веществами. Повидимому массовое скопление планктона перед устьями рек объясняется, так же как и в Северном Каспии, за счет выноса биогенных веществ реками, воды которых, как мы видели выше, более богаты ими, чем морские.

Сравнение планктона Арала с данными по планктону для других водоемов показывает, что Арал должен быть причислен к водоемам с количеством планктона ниже среднего.

Количество планктона в различных озерах Средней Азии
The plankton content in diverse lakes of Central Asia

	Объем
Арал	} 2.5 см ³
Aral sea	
Балхаш	} 0.5 см ³
Balkhash	
Судочье озеро	} 6.88 см ³
Sudotshie sea	
Камышлыбаш	} 10.6 см ³
Kamishlibash	
Акчатау	} 20 см ³
Aktcha tau	

Из сравнения с другими озерами Средней Азии видна бедность планктона Арала. Это выделяется еще более резко, если мы сравним планктон Арала с планктоном других крупных озер и внутренних морей. Уже сравнение качественного состава планктона показывает, что планктон Арала менее ценен как объект питания рыб, чем планктон Каспия, Азовского моря, озер Восточной Африки и Северной Америки. Во всех сравниваемых водоемах в планктоне в большем или меньшем количестве встречаются представители крупных ракообразных (например, *Mysidae* в Каспии, *Caridina* в африканских озерах и другие). В Аральском море лишь ночью в поверхностные слои со дна поднимаются *Pontogammarus aralensis*, крупных же раков, постоянных обитателей толщи воды, в Арале нет. Количественное сравнение планктона этих водоемов оказывается тоже не в пользу Арала.

Как и следовало ожидать, планктон Арала и количественно более беден, чем планктон Азовского моря (К н и п о в и ч, 1932), многих озер Северной Америки (E d d y, 1927), а также значительно беднее планктона большинства районов Каспия (Я ш н о в, 1938) и приближается видимо по количеству к планктону Мангистауского района Каспия (К у с м о р с к а я, 1938) и заливов Комсомолец и Кайдак (Б е н и н г, 1937).

Невольно возникает вопрос, в чем кроется причина бедности планктона Арала: в истории ли этого водоема, или в современных условиях? Уже сравнение с другими водоемами Средней Азии показывает, что объяснить количественную бедность планктона Арала историческими причинами — едва ли возможно. Повидимому причина бедности Аральского планктона кроется в современных условиях существования и, в частности, в бедности его вод биогенными веществами. Как это было установлено гидрохимическими работами 1936 г. и подтвердилось нашими исследованиями 1938 г., основное поступление биогенных веществ происходит в Арал из рек, накопления же биогенных веществ в придонных слоях Арала (работы 1938 г.) в отличие от Каспия (Б р у е в и ч, 1937), не происходит. Поэтому становится понятным, что основным фактором, лимитирующим развитие планктона, является, повидимому, бедность вод Арала биогенными веществами. Это очень наглядно подтверждается и данными количественного распределения планктона. Зоны завихрений (халистатические зоны) в центре моря и зоны повышенных соленостей вдоль восточного и западного побережья наиболее бедны планктоном, а район, расположенный в непосредственной близости к опресненной зоне, наиболее богат им. К сожалению, имеющиеся в нашем распоряжении по планктону материалы еще не обработаны и не позволяют произвести более детальное сопоставление между распределением основных биогенных веществ и количеством планктона. Чем же объясняется тот факт, что, несмотря на то, что планктоноядные рыбы в Аральском море отсутствуют и, следовательно, весь планктон, отмирая, опускается на дно, в придонных слоях все же не происходит накопления биогенных веществ? Как нам кажется, этот факт объясняется тем, что сравнительно богатый бентос Арала почти целиком потребляет продукты распада планктона открытых частей водоема. Только в западной бороздине, где бентос из-за зараженности ила сероводородом почти отсутствует, зимой видимо происходит накопление биогенных веществ (непосредственных наблюдений у нас нет), но они весной целиком потребляются водорослями, цветение которых (диатомовых) здесь в придонных слоях наблюдается. В восточной части моря подобного весеннего цветения диатомовых в придонных слоях не происходит.

БЕНТОС

Перейдем теперь к рассмотрению бентоса Аральского моря.

Высшая растительность в Арале приурочена почти исключительно к прибрежным участкам. Исключение составляет *Zostera nana*, которая в значительном количестве встречается в северной и восточной частях Большого моря и в Малом море. Приурочена *Zostera*, как отмечает А. Л. Б е н и н г (1935), главным образом к песчано-илистым грунтам. Остальные представители высшей растительности привязаны к прибрежной зоне и особенно богато представлены в опресненных участках. Здесь сильного развития достигает *Potamogeton ex gr. crispus*, составляющий основной субстрат нерестилищ сазана; его позднее сменяют рдесты из группы *P. perfoliatus*, *P. lucens* и, наконец, *P. ex gr. natans*. Наряду

с рдестами тут достигают богатого развития перистолистники и роголистники. В водоемах, расположенных внутри дельты, в значительном количестве попадаются *Limnanthemum nymphaeoides*, образующие огромные заросли, например, в районе Кунграда, в оз. Чумышкуль и в других пунктах. Местами попадаются довольно большие скопления *Nymphaea*.

Низкие растения распространены в открытых частях Арала значительно шире, чем высшие. О планктонных водорослях мы говорили выше. Придонные водоросли представлены *Vaucheria* и *Cladophora* из зеленых, *Polysiphonia* из красных и *Tolypella aralica* из харовых. Кроме того, необходимо еще отметить около 25 придонных видов диатомовых. Таков состав главнейших водорослей Арала. Преобладающее значение имеют *Vaucheria* и *Polysiphonia*. *Tolypella aralica* приурочена главным образом к прибрежным участкам: к заливам и отшнуровавшимся от моря водоемам.

Бактериальная флора Аральского моря еще почти совершенно не изучена. В илах констатировано присутствие серо- и железо-бактерий.

Зообентос Арала качественно довольно небогат, но как кормовая база для рыб значительно более высок, чем планктон. Основными компонентами бентоса открытых частей Арала являются *Adacna minima*, *Dreissena polymorpha*, *Hydrobia pusilla* и *Teodoxus lituratus* из моллюсков, *Agrypnetes crassicornis* и *Oecetis intima* из *Trichoptera*, ряд представителей родов *Chironomidae*, из которых наиболее обилен *Chironomus plumosus reductus*. Черви представлены семью видами *Nematodes* и пятью-шестью видами *Oligochaeta*, но количественно они не играют в бентосе Арала большой роли. Из ракообразных в придонных слоях в значительном количестве встречаются представители *Ostracoda* и днем *Pontogammarus aralensis*. Таковы главнейшие представители макробентоса открытых частей Аральского моря. Наибольший удельный вес в бентосе Арала имеют моллюски и из них главным образом *Adacna* и *Dreissena*. Второе место принадлежит личинкам *Chironomidae*, количество которых, по данным А. Л. Бенинга (1935), достигает иногда более 1 500 штук на один квадратный метр. Большое значение в бентосе Арала имеют *Pontogammarus aralensis*, но, к сожалению, пока учет гаммарид еще недостаточно разработан и поэтому точных данных о количественном распределении гаммарид в толще воды Арала у нас не имеется.

Естественно, что отдельные районы дна населены животными далеко неравномерно. Западная бороздина, примерно от Ак-тумсука на юге и до залива Чернышева на севере, населена наиболее бедно. Здесь значительные площади черного ила, обладающего запахом сероводорода, совершенно не заселены макробентосом, а в тех местах, где животное население есть, оно чрезвычайно бедно. Обычно тут в незначительном количестве попадаются представители некоторых родов *Chironomidae*. По данным А. Л. Бенинга (1934), средний вес животных на этом грунте 1.05 г сырого веса на 1 м². Также весьма бедны донными организмами районы моря перед устьями рек, именно в тех местах, где происходит усиленное выпадение из речной воды взвешенных в ней минеральных частиц. Здесь преобладают опять личинки *Chironomidae*, но уже других, чем в море родов. Средний вес животных организмов на этом участке колеблется от 0.04 до 5 г сырого веса на 1 м² (Никольский и Гладков, рукопись). Средняя величина, по данным А. Л. Бенинга (1934), на квадратном метре — 2.49 г. Основной причиной бедности фауны дна участков моря перед устьями протоков, выносящих мутную воду, является значительное количество оседающих частиц, которые быстро погребают мало подвижных представителей бентоса. Как показывают анализы проб,

взятых дночерпателем системы Б о р у ц к о г о в этом районе, иногда представители фауны моллюсков бывают живыми довольно глубоко засыпаны иловыми отложениями.

В предустьевых районах, где имеются значительные заросли тростника и подводной растительности, применение обычных методов учета (дночерпатели) не дает сколь-либо точных цифр биомассы животных, так как значительная часть фауны перемещается на стебли как жесткой, так и мягкой растительности и, следовательно, не учитывается дночерпателем. Так, например, на дне Муйнакской бухты моллюсков встречается очень мало, основная же масса *Dreissena* располагается на старых стеблях тростника, на которых эти моллюски сидят группами по несколько сот штук, на четверть метра и выше от дна. Насколько значительны бывают подобные скопления показывает хотя бы то, что количество моллюсков на одном стебле достигает обычно около 100, в некоторых же случаях до 300 штук при весе до 150 г. Вес животных собственно дна, по материалам А. Л. Б е н и н г а (1934), составляет в среднем 5,79 г сырого веса на 1 м², причем состав фауны прибрежных зарослей наиболее разнообразен. Здесь за счет уменьшения количества моллюсков сильно увеличивается количество личинок насекомых. Естественно также, что эти районы характеризуются наибольшей величиной и фитобентоса. Прибрежная часть моря обычно (вне действия пресных вод) имеет песчаный грунт, постепенно переходящий в илы. Фауна прибрежных участков с песчаным грунтом оказывается также весьма бедной. Здесь преобладающее значение имеют *Pontogammarus aralensis*, а в местах слегка заиленных к гаммаридам присоединяются двустворчатые моллюски.

Характер фауны каменистых грунтов изучен еще весьма слабо. Преобладающее значение здесь имеют опять *Pontogammarus aralensis* и *Dreissena*, которые в значительном количестве сидят на слабо окатанных камнях. Количественная характеристика этого биоценоза пока отсутствует.

Наиболее высока биологическая продуктивность широко распространенного в Аральском море грунта — серого ила. Основная биомасса тут складывается из моллюсков (*Adacna* и *Dreissena*), личинок крупных *Chironomidae* и *Pontogammarus aralensis*. Средний вес бентоса на серых илах около 20—25 г/м². Относительно средней величины биомассы бентоса Арала в настоящее время существуют два довольно различные мнения. В. Я. Н и к и т и н с к и й (1933) указывает средний вес организмов с 1 м² дна равным 23 г сырого веса. А. Л. Б е н и н г (1934) приводит значительно меньшую цифру — именно 14 г/м². Нам кажется, что ни первая, ни вторая цифра не отражают действительной картины. Цифра, приводимая В. Я. Н и к и т и н с к и м, несомненно, несколько преувеличена, данные же А. Л. Б е н и н г а несколько преуменьшены, так как этим исследователем при учете не принималась во внимание площадь, занимаемая тем или иным видом грунта, а были суммированы данные всех станций. Средняя величина биомассы бентоса Арала, определенная на основании летних проб, повидимому, приблизительно равна 16—18 г/м². Сезонные изменения величины биомассы бентоса для Арала еще не изучены. Судя по времени массового вылета главнейших представителей фауны *Chironomidae*, максимальная величина их биомассы приходится на июль — август, начиная же с сентября их биомасса видимо постепенно уменьшается.

Весьма существенным фактором, определяющим величину той части биомассы, которую рыба может использовать в качестве корма, является

характер распределения донных организмов в толще иловых отложений. По исследованиям Косинской лимнологической станции, рыбы проникают в ил на различную и сравнительно небольшую глубину (лещ до 15 см в жидкие илы) и, следовательно, те экземпляры бентических беспозвоночных, которые зарываются глубоко в ил, остаются недостижимыми для рыб.

Как показали наши исследования, проведенные при помощи дночерпателя системы Б о р у ц к о г о, несколько утяжеленного для работы на более плотных илах, группой бентоса, находящейся целиком в верхнем слое грунта, являются моллюски, личинки ручейников, бокоплавы и ракушко-вые рачки. Личинки *Chironomidae* и черви в значительной части уходят далеко вглубь грунта, причем личинки *Chironomidae* совершают в течение своей жизни определенные вертикальные перемещения в толще иловых

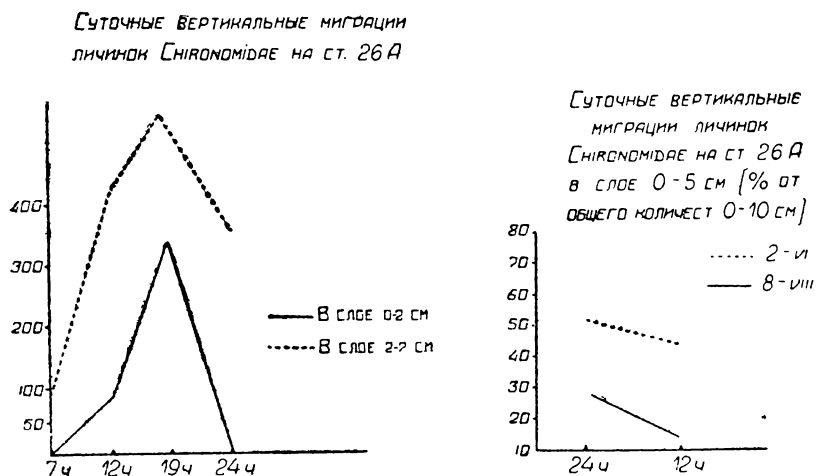


Рис. 15. Суточные вертикальные миграции личинок *Chironomidae* на ст. 26А, расположенной 46°25', 61°05'. Daily vertical migrations of *Chironomidae* larvae on station 26A.

отложений. Выведшиеся из яиц личинки *Chironomus plumosus* находятся в самых верхних слоях грунта и почти никогда не уходят глубже 10 см. В слое грунта от 0 до 5 см находятся как мелкие личинки *Chironomus plumosus*, так и личинки большинства других родов. По мере роста, личинки *Chironomus plumosus* уходят в грунт все глубже и глубже. Какова максимальная глубина, на которую зарываются в грунт в Аральском море личинки *Chironomus plumosus*, неизвестно, но во всяком случае они уходят в грунт на 30 и более см от поверхности. К моменту окукливания личинки *Chironomus plumosus* опять поднимаются к поверхности грунта. Максимум подъема взрослых личинок этого вида падает на время от 18 до 20 часов (рис. 15). Максимум вылета взрослых насекомых приходится на время от 23 часов до 1 часа ночи. Таким образом, как видно из изложенного, днем основная масса личинок *Chironomus plumosus* (учитывая плотность грунта Арала) находится вне досягаемости главнейших промысловых рыб, вечером же и ночью количество достигаемых личинок увеличивается, что, как мы увидим ниже, отражается на удельном весе личинок *Chironomidae* в пище рыб в ночное время.

Черви, которые, кстати сказать, имеют много меньшее значение в пище рыб, чем *Chironomidae*, также в значительной части держатся в глубоких слоях грунта. Представителем донных животных, который также периодически, ночью, в большей части выпадает из объектов питания донных рыб, является *Pontogammarus aralensis*. Этот рачок ночью в основной массе поднимается от дна в поверхностные слои воды, причем даже при глубине свыше 20 м очень значительное количество рачков доходит до поверхности. Интенсивность вертикальных миграций бокоплавов находится в непосредственной зависимости от состояния моря (в волнение поднимается к поверхности меньшее количество) и от фаз луны (в лунные ночи поднимается к поверхности больше рачков, чем в новолуние). Перемещение ночью бокоплавов из придонных слоев в поверхностные, естественно, отражается на изменении их количества в пище бентосоядных рыб в течение суток.

Таковы основные вертикальные перемещения, совершаемые донными животными и имеющие значение для ихтиофауны.

Сопоставление величины биомассы бентоса Арала с величиной биомассы бентоса других крупных озер земного шара показывает, что по сравнению с северным Каспием Арал обладает более низкой биомассой, но в целом, если взять и глубинную, очень бедную жизнью зону Каспия, то биомасса бентоса Арала будет лишь немногим беднее биомассы бентоса Каспия. Правда, в Каспии имеются отдельные весьма продуктивные участки, биомасса зообентоса которых достигает почти 400 г/м². Подобных мест мы в Аральском море не находим.

В отличие от Каспия (Б и р ш т е й н, рукопись)³, в Аральском море наблюдается иная картина распределения биомассы бентоса — в зависимости от грунта. В то время как в Арале максимальная величина биомассы падает на серые илы, в Каспии максимальная биомасса приходится на ракушу. Объясняется это странное на первый взгляд явление неблагоприятным для Каспия газовым режимом районов с мягкими грунтами, в то время как в Арале газовый режим на участках с серым илом вполне благоприятен. В районах мягких грунтов в Каспии уменьшение биомассы зообентоса идет, в первую очередь, за счет уменьшения моллюсков и ракообразных, т. е. как раз тех групп, которые в Арале составляют основную величину биомассы серых илов. Так же как и в Арале, наименьшая биомасса бентоса в Каспии, естественно, приходится на участки, занятые илом с запахом сероводорода, причем величина биомассы бентоса в районах, где грунт имеет запах сероводорода, и в Арале и в Каспии почти одинакова. Биомасса бентоса Балхаша значительно ниже таковой Аральского моря. Как Азовское море в целом (Ч у г у н о в, 1926), так и исследованный более детально Таганрогский залив (М о р д у х а й-Б о л т о в с к о й, 1937) имеют значительно более высокую биомассу бентоса, чем Арал.

Таким образом, как видно из всего изложенного, Аральское море по сравнению с другими крупнейшими озерами характеризуется весьма низкой продукцией планктона, объясняемой видимо недостатком биогенных веществ, и сравнительно высокой биомассой бентоса, позволяющей отнести Арал по этому признаку к группе озер средней продуктивности.

³ Пользуюсь случаем выразить Я. А. Б и р ш т е й н у благодарность за предоставление им его рукописи по бентосу Каспия.

НАЗЕМНЫЕ ПОЗВОНОЧНЫЕ

Из животных, не связанных постоянно с водой, существенное значение в жизни ихтиофауны имеют из рептилий *Tropidonotus tessellata hydrus*, широко распространенный почти по всем берегам Арала и особенно обильный в южной и западной его частях. Пищей этого ужа является почти исключительно рыба, но, к сожалению, детально состав его пищи неизвестен.

Из птиц существенное значение как потребители рыбы имеют пеликаны *Pelicanus onocrotalus* и *P. crispus*, цапли *Ardea cinerea* и *A. purpurea*, серебристая чайка *Larus argentatus cahinans* и баклан *Phalacrocorax carbo*. Вдали от берегов и вне влияния пресных вод список рыбоядных птиц сильно сокращается и несколько изменяется. Из чаек, кроме серебристой, еще прибавляется *Larus ichthyaetos*, и значительно большую роль начинает играть чеграва, особенно обильная в районе о. Лазарева. Вне действия пресных вод широко распространен также и баклан, колонии которого имеются на о. Лазарева, островах группы Возрождения, на скале у мыса Изенды и в ряде других мест. Все перечисленные птицы имеют весьма существенное значение в жизни ихтиофауны как непосредственное — являясь потребителями большого количества рыбы, так и косвенное — перенося ряд паразитов, главным образом червей и особенно *Ligula*.

На этом мы заканчиваем краткий обзор гидрологии Арала, необходимый для понимания условий существования ихтиофауны.

ЛИТЕРАТУРА К I ГЛАВЕ

- A d a m s t o n e F. W. The distribution and economic importance of the bottom fauna of lake Nipigon with an appendix on the bottom fauna of lake Ontario. Publ. of the Ontario Fisheries Res. Laboratory, № 24, 1924.
- А р х а н г е л ь с к и й А. Д. Геологические исследования в низовьях Аму-дарьи. Тр. Глав. геол.-развед. управл., вып. 12, М.—Л., 1931.
- Б а д е р Ф. Ф. Состав воды Аральского моря. Исследования озер СССР, вып. 6, 1934.
- Б а р т о л ь д. Сведения об Аральском море и низовьях Аму-дарьи с древнейших времен до XVII века. Научн. результ. Аральск. экспедиции, т. IV, вып. 2, Ташкент, 1902.
- В e a d l e. Scientific results of the Cambridge Expedition to the East African Lakes 1930—1931. 4. The Waters of some East African Lakes in relation to their fauna and flora. Journ. Linn. Soc. (Zool.), XXXVIII, № 258, London, 1932.
- Б е к л е м и ш е в В. Н. Новые данные о фауне Аральского моря. Русск. гидробиол. журнал, 1, Саратов, 1922.
- Б е к л е м и ш е в В. Н. О некоторых водных прибрежных биоценозах Арала. Изв. Биол. инст. при Пермском унив., 1, Пермь, 1923.
- В e h n i n g A. L. Die in den letzten Jahren in der UdSSR ausgeführten Untersuchungen von einzelnen grösseren Seen. Intern. Rev. d. Hydrob. u. Hydr., Bd. 29, H. 5/6, 1933.
- Б е н н и г А. Л. Гидрологические и гидробиологические материалы к составлению промысловой карты Аральского моря. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. III, Аральск, 1934.
- Б е н н и г А. Л. Материалы к составлению промысловой карты Аральского моря. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. IV, 1935.
- Б е н н и г А. Л. О планктоне заливов Комсомолец и Кайдак. Тр. по компл. изуч. Касп. моря, ч. 1, вып. 1, 1937.
- Б е р г Л. С. Материалы по гидрологии Аральск. моря. Научн. результ. Аральск. экспед., вып. 1, Ташкент, 1902.
- Б е р г Л. С. Аральское море. Научн. результ. Аральск. экспедиции, IX, СПб., 1908.

- Берг Л. С. Рельеф Туркмени. Туркмения, II, 1937.
- Берг Л. С. Современное состояние рыболовства на Иссык-куле. Иссыккульская экспедиция 1928 г., изд. Акад. наук, 1, 1930.
- Берг Л. С. Основы климатологии. Л., 1938.
- Birge E. A. Gases dissolved in the waters of Wisconsin lakes. Bull. Bureau of Fisheries, vol. XXVIII, Washington, 1908.
- Боружкий Е. В. Вертикальное распределение бентоса в толще озерных отложений и значение этого фактора в оценке кормности водоема. Тр. Лимн. станции в Косине, 20, 1935.
- Бруевич С. В. Гидрохимия среднего и южного Каспия. Изд. Акад. наук, 1937.
- Бутаков А. Сведения об экспедиции, снаряженной для описи Аральского моря в 1848 г. Вестн. ИРГО, VII, 1853.
- Welch P. Limnology. New York — London, 1935.
- Виркетис М. А. Некоторые данные по зоопланктону Аральского моря. Изв. отд. прикл. ихтиол., V, вып. 2, 1927.
- Worthington P. Observations on the Temperature Hydrogen ion Concentration and other Physical Conditions of the Victoria and Albert Nyanzas. Intern. Rev. d. Hydrob. u. Hydr., Bd. XXIV, pp. 328, 1930.
- Worthington P. The Lakes of Kenya and Uganda. Geogr. Journal, LXXIX, pp. 273—97, 1932.
- Worthington P. Scientific results of the Cambridge Expedition to the East African Lakes 1930—1931. I. General Introduction and station list. Journ. Linn. Soc. (Zool.), vol. XXXVIII, № 258, 1932.
- Worthington E. B. and Ricardo C. K. The vertical distribution and movements of the plankton in Lakes Rudolf, Naivasha, Edward and Bunyoni. Journ. Linn. Soc. of London, vol. XL, № 269, 1936.
- Worthington E. B. and Ricardo C. K. The Fish of lake Tanganyika (other than Cichlidae). Proc. Zool. Soc. of London, part 4, 1936, 1937.
- Герасимов И. П. и Чихачев П. К. Геологический очерк Кызыл-кумов. Тр. Глав. геол.-разв. управ., вып. 82, Л.
- Герасимов И. П. Основные черты развития современной поверхности Турана. Тр. Инст. географии Акад. наук СССР, № 25, 1937.
- Гильзен К. Грунт Аральского моря. Научн. результ. Аральск. экспед., вып. X, 1911.
- Головин А. О химизме воды некоторых озер Курганской лесостепи. Тр. Пермск. биол. инст., т. IV, вып. 3—4, 1932.
- Грабье С. А. К познанию *Oligochaeta* Аральского моря. Изв. Акад. наук СССР, сер. биологич., № 6, 1936.
- Graham M. Victoria Nyanza and its Fisheries. Crown Agents for the Colonies, 1929.
- Hutchinson E. Limnological studies at high altitudes in Ladak. «Nature», vol. 132, 22, VII, p. 136, 1933.
- Домрачев П. Ф. Отчет о работах Балхашской научно-промысловой экспедиции в 1929 г. Изв. Ленингр. ихт. инст., т. XI, вып. 1, 1930.
- Eddy. The plankton of the Lake Michigan. State of Illinois div. Nat. Hist. Sur. 17, 203—232, 1927.
- Eggleston F. E. A limnological study of the bottom fauna of certain fresh water Lakes. Ecol. Monographs, 1, 1931.
- Eggleston F. E. A comparative study of the benthic fauna of four northern Michigan Lakes. Papers of the Michigan Academy, vol. XXII, 1937.
- Жданко С. М. Материалы по гидрографии Арала (Печатается).
- Жданко С. М. Течения Аральского моря, Гидрол. и метеорол., № 1, 1940.
- Зарудный Н. А. Птицы Аральского моря. Изв. Турк. отд. ИРГО, XII, вып. 1, Ташкент, 1916.
- Зернов С. А. О животном планктоне Аральск. моря по материалам, собранным Л. С. Бергом в 1900 г. Вып. III, Ташкент, 1933.
- Карзинкин Г. С. Планктон югозападного угла Арала. Русск. гидробиол. журнал, III, 1—2, Саратов, 1924.
- Киселев И. А. Новые данные о водорослях Аральского моря. Изв. Отд. прикл. ихтиологии, т. V, вып. 2, Л., 1927.
- Clarke. The composition of the river and lake waters of the United States. U. S. Geol. Surv. prof. paper, 135, Washington, 1924.
- Clarke. The Data of Geochemistry. U. S. Geol. Surv., Bull., № 770, Washington, 1924.
- Clements A. The limnology of Lake Nipigon in 1923. Publ. of the Ontario Fisheries research laboratory, № 25, 1924.

- Книпович Н. М. Гидрологические исследования в Азовском море. Тр. Азовско-черноморск. научно-пром. экспедиц., вып. 5, 1932.
- Книпович Н. М. Гидрологические исследования в Черном море. Тр. Азовско-черноморск. научно-пром. экспедиц., вып. 10, 1932.
- Книпович Н. М. Гидрология морей и солоноватых вод, 1938.
- Козырев А. А. Краткий гидрогеологический очерк Казахстана. Л., 1927.
- Coleman A. P. Glacial and postglacial lakes in Ontario. Univ. of Toronto Stud. Biol. Ser., № 21, 1922.
- Корженевский Н. Л. Озеро Кара-куль. Тр. Таджикско-Памирской экспедиции, вып. XI, 2, Л., 1936.
- Cunnington W. A. The fauna of the African Lakes: A study in comparative limnology with special reference to Tanganyika. Proc. Zool. Soc. of London, 1920.
- Кусморская А. Н. Качественная характеристика зоопланктона Мангистауского района. Тр. 1-й Всекаспийской конференции, т. II, 1938.
- Leakey L. S. B. East African Lakes. Geogr. Journ., LXXVII, № 6, p. 497. London, 1931.
- Leakey. Changes in the Physical Geography of East Africa. Geogr. Journ., LXXXIV, 1934.
- Лебедев В. Н. Гидрометеорологический очерк Казахстана. Л., 1928.
- Матвеев В. П. Гидрологические исследования на озере Иссык-куль в 1932 г. Тр. Киргизск. компл. экспедиц., III, вып. 2, 1935.
- Мейснер В. И. Микроскопическая фауна Аральского моря. Научн. рез. Аральск. экспедиц., вып. VIII, С.-Петербург, 1908.
- Молчанов Л. А. Озера Средней Азии. Тр. Среднеазиатского унив., XII-а, География, вып. 3, Ташкент, 1929.
- Мордухай-Болтовской Ф. Д. Состав и распределение бентоса в Таганрогском заливе. Работы Доно-Кубанской научн. рыбохоз. станц., вып. 5, Ростов н/Д., 1937.
- Мурaveйский С. Д. Озеро Ахча-тау. Труды САГУ, вып. 16, 1937.
- Никитинский В. Я. Количественный учет донной фауны открытых частей Аральского моря. Тр. Аральск. рыбохоз. станц., т. 1, 1933.
- Никольский Г. В. и Панкратова В. Я. Некоторые данные по гидрологии, гидробиологии и ихтиологии Айбугирской котловины. Тр. Аральск. отд. ВНИРО, т. III, Аральск, 1934.
- Попов В. И. Материалы по истории древнего оледенения Памира, Бадахшана и Дарваза. Тр. Всесоюзн. геол.-разв. объедин., вып. 242, Л., 1932.
- Rawson D. S. The bottom fauna of lake Simcoe and its role in the ecology of the lake. Publ. of the Ontario Fisheries Res. Laboratory, № 40, 1930.
- Ricker. An ecological classification of certain Ontario streams Univ. of Toronto Studies Biol., ser. № 37, 1934.
- Ruttner F. Hydrographische und Hydrochemische Beobachtungen auf Java, Sumatra und Bali. Archiv f. Hydrobiol. Suppl., 82, 1931.
- Рылов В. М. К сведениям о планктоне оз. Балхаш. Иссл. озер СССР, вып. 4, 1933.
- Сидоров С. М. Моллюски Арала и его ближайших окрестностей. Русск. гидробиол. журнал, VIII, 1/В, Саратов, 1929.
- Thienemann A. Tropische Seen und Seetypenlehre. Arch. für Hydrobiol., Suppl. Bd. XX, H. 2, 1931.
- Fuchs V. E. The geological Work of the Cambridge Expedition to the East African lakes 1930—1. Geol. Mag., LXXI, 1934.
- Halbfass. Die Seen der Erde. Petermans Mitteilungen, Ergänzungsheft, № 185, 1922.
- Цинзерлинг В. В. Орошение на Аму-дарье. М., 1927.
- Чугунов Н. Л. Предварительные исследования продуктивности Азовского моря. Тр. Азов.-Черном. научно-пром. экс., вып. I, Керчь, 1926.
- Чугунов Н. Л. Опыт количественного исследования продуктивности донной фауны в северном Каспии и типичных водоемах дельты р. Волги. Тр. Астрахан. ихтиол. лабор., т. V, вып. 1, 1922.
- Яшинов В. А. Планктон Каспийского моря. Тр. 1-й Всекаспийск. конф., т. II, 1938.

ГЛАВА II

КРАТКИЙ ОБЗОР ИХТИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ АРАЛА

Повидимому первые научные сведения о рыбах Аральского моря были доставлены экспедицией Мейендорфа, привезшей экземпляр шипа, который послужил Ловецкому (1828) типом для описания нового вида.

В 1842 г. в Хиву ездил натуралист Ф. Базинер, но он доставил всего лишь два вида рыб из арыков Хивинского оазиса. Результаты обработки этих сборов вошли в сводку К. Ф. Кесслера (1877).

Следующие, уже значительно более полные сведения о рыбах Аральского моря, были сообщены топографом Бутаковым, производившим в 1848 г. съемку Аральского моря и в своем отчете отметившим ряд видов рыб (Бутаков, 1853).

В 1857 г. Н. А. Северцов посетил северное побережье Аральского моря, пересек мимо Камышлыбаша Сыр-дарью и вышел на восточный берег Аральского моря.

В 1858 г. Северцов, возвратившись из плена, прошел от Перовска (ныне Кызыл-орда) до устья Сыр-дарьи и на север до Ак-джулпаса, откуда через Малые Каракумы вернулся в Москву.

Сборы Северцова были обработаны К. Ф. Кесслером (1872), давшим впервые более или менее подробные сведения о рыбах Туркестана.

Следующие сведения о рыбах Аральского моря были доставлены А. П. Федченко, который на пути к основной цели своей поездки произвел небольшие сборы в Аральском море. Сборы А. П. Федченко поступили в Зоологический музей Московского университета.

В 1873 г. М. Н. Богданов, в качестве зоолога при одном из военных отрядов, посетил Хиву и обследовал низовье Аму-дарьи. Его весьма ценные наблюдения были опубликованы значительно позднее (1882).

1874 г. дал особенно много нового об ихтиофауне Аральского моря и низовьев впадающих в него рек. В 1874 г. в низовье Аму-дарьи и на Аральском море работала Арало-Каспийская экспедиция, снаряженная С.-Петербургским обществом естествоиспытателей. В состав этой экспедиции входили биологи В. Д. Аленицын, М. Н. Богданов и М. А. Бутлеров. Аленицын работал преимущественно на самом Аральском море и посетил его острова, а Богданов и Бутлеров занимались обследованием дельты Аму-дарьи.

Материалы, собранные этой экспедицией, а также сборы метеоролога Дорандта, произведенные им в 1875 г. в Нукусе, вошли в сводку К. Ф. Кесслера (1877).

В 1874 г. ихтиологические сборы в низовье Аму-дарьи производил Н. А. Северцов, доставивший небольшую коллекцию рыб Зоологическому музею Академии наук.

В 1886 г. по поручению министерства государственных имуществ посетил бассейн Аральского моря с целью изучения рыболовства А. М. Никольский, который вышел из Казалинска, пересек Кизылкумы и 21 VI прибыл в Петроалександровск. Отсюда он спустился вниз по Аму-дарье, обследовал дельту и через Кунград ушел по Усть-урту от Аральского моря. Результаты своих ихтиологических исследований А. М. Никольский опубликовал в 1887 г.

В 1899 г. на Аральское море был назначен в качестве инспектора рыболовства Л. С. Берг, который уже в 1900 г. опубликовал сведения о рыбах и рыболовстве на Аральском море. Начиная же с 1900 г., при содействии Туркестанского отдела Русского географического общества, Л. С. Бергом было предпринято капитальное исследование Аральского моря и, в частности, его ихтиофауны. В результате этих исследований, продолжавшихся с перерывами до 1906 г., Л. С. Бергом была написана капитальная монография Арала (1908) и собран богатейший материал по систематике и биологии рыб Арала, вошедший в его сводку по рыбам Туркестана (1905).

В 1903 г., для обследования рыболовства в нижнем течении Аму-дарьи, военным министерством была организована экспедиция в составе Н. Бородин и В. Пиотровского, которые обследовали участок реки от Чарджуя до моря, на урочище Ак-кала перегрузились на морское судно и прошли на север к устью Сыр-дарьи. Результаты этой экспедиции опубликованы Бородиным (1904).

После 1908 г., — года выхода в свет классической монографии Л. С. Берга, посвященной Аральскому морю, и до Великой Октябрьской социалистической революции изучение ихтиофауны Арала очень мало продвинулось вперед. Были описаны некоторые новые подвиды рыб (*Salmo trutta aralensis*, *Rutilus rutilus aralensis*), сведений же по биологии рыб за это время почти не поступало. Лишь в 1916 г. вышла работа А. С. Покровского, посвященная рыболовству на Аральском море. Приводимые в этой работе данные по биологии рыб весьма отрывочны и мало пополняют наши сведения об образе жизни рыб Аральского моря.

Начавшаяся империалистическая война надолго прервала исследования ихтиофауны бассейна Аральского моря. Лишь в 1920 г. была организована Главрыбой Аральская научно-промысловая экспедиция, возглавлявшаяся Ф. А. Спичаковым, которая начала работу в мае 1920 г. В первый год экспедиция произвела только беглое обследование состояния рыболовства и организовала два наблюдательных пункта на о. Возрождение и на промысле Кара-терень в устье Сыр-дарьи.

В 1921 г. работы экспедиции были несколько расширены. Было организовано два отряда: южный, возглавлявшийся Д. П. Филатовым, и северный, возглавлявшийся С. Н. Дулаковым. Работа южного отряда приурочивалась к дельте Аму, а северного — к дельте Сыр-дарьи, морские же работы проводились на судне «Киргиз», сделавшем в 1921 г. три рейса. В декабре 1921 г. экспедиция вернулась в Москву и приступила к обработке материала. К сожалению, лишь незначительная часть материала оказалась обработанной, остальная же, большая часть, не была своевременно обработана и погибла. В результате опубликованы два предварительных отчета о работе экспедиции Ф. А. Спичакова

(1922 и 1923), данные о рыбах южного побережья Д. П. Ф и л а т о в а (1926) и северного побережья С. Н. Д у п л а к о в а (1927). Л. С. Б е р г о м (1924) по материалам Аральской экспедиции дано описание нового подвида шемаи — *Chalcalburnus chalcoides aralensis*. Кроме того, данные по росту и возрасту аральского сазана по материалам Аральской экспедиции были обработаны Е. В. П о ж а л у е в о й (1928). Этим ихтиологические результаты Аральской экспедиции 1920—21 г. исчерпываются.

В августе 1925 г. отделом прикладной ихтиологии Института опытной агрономии была послана на Аральское море экспедиция в составе Л. С. Б е р г а (нач. экспедиции), В. П. М а т в е е в а (гидролог), М. М. И в а н о в о й - Б е р г (ихтиолог). Кроме того, к экспедиции на ст. Аральское море присоединились студенты-практиканты А. А. Я щ е н к о и Г. Л. Б а х а р е в; в южной части моря вместе с экспедицией работал студент Ташкентского университета А. Г. К а г а н о в с к и й.

Экспедиция посетила залив Б. Сары-чаганак, низовья Аму-дарьи, рыбзаводы восточного побережья и дельту Сыр-дарьи. К концу сентября 1925 г. полевые работы были окончены. В результате этой экспедиции Л. С. Б е р г о м опубликована сводная работа, посвященная состоянию аральского рыболовства. Ряд данных был опубликован в результате обработки собранного ихтиологического материала (Р а б и н е р с о н, 1927; К а г а н о в с к и й, 1927) и сборов планктона (К и с е л е в, 1927; В и р к е т и с, 1927).

Экспедиция 1925 г. послужила началом целой серии работ, которые проводились с 1926 по 1930 г. отделом прикладной ихтиологии Института опытной агрономии. Зимой 1926 г. на озера низовьев Сыр-дарьи для изучения зимнего рыболовства был командирован А. Я. Н е д о ш и в и н, который изложил результаты своих исследований в специальной статье, где он дает детальный обзор состояния зимнего рыболовства. Летом 1927 г. на о. Возрождение для постановки опытов по приготовлению консервов из аральской шемаи был командирован проф. М. Д. И л ь и н. В своей работе, освещающей перспективы рыбоконсервного дела на Арале, М. Д. И л ь и н приводит целый ряд данных по биологии рыб, и в частности уделяет внимание соотношению отдельных частей тела рыбы, устанавливая для ряда видов их жирность, вес внутренностей и т. д.

Наиболее значительные ихтиологические исследования были проведены в период с 1927 по 1930 г. М. И. М а р к у н о м и А. Н. П р о б а т о в ы м, которые работали главным образом на южном побережье и в результате своих исследований собрали весьма значительный материал по биологии и промыслу ряда основных промысловых рыб, а также опубликовали статистические данные об уловах. В 1927 г. М. И. М а р к у н с конца апреля по середину июня работал на промысле Муйнак. В 1928 г. М. И. М а р к у н опять работал на Муйнаке совместно с А. Н. П р о б а т о в ы м с середины апреля по 15 июля. В промежутки между сборами материала на Муйнаке были совершены поездки на Ургу (12—18 V), в дельту Аму-дарьи (Картабай, Медели и Ак-дарья до Заира). В результате этих работ М. И. М а р к у н о м и А. Н. П р о б а т о в ы м был опубликован ряд статей по систематике и биологии отдельных промысловых объектов, а также по динамике рыболовства (М а р к у н — лещ, шемая; П р о б а т о в — шип, сом, статистика уловов). Кроме того, А. С. С м и р н о в ы м были обработаны материалы по темпу роста и возрасту аральской шемаи, а Л. С. Б е р г о м — по молоди. В 1929 г. Аральское море посетила экспедиция, организованная Московским институтом рыбного хозяйства. В состав экспедиции входили В. И. М е й с

н е р (нач. экспедиции), Е. В. П о ж а л у е в а (ихтиолог), А. Ф. Н е в р а е в, М. Т. Х а й л о в (экономисты) и А. С. П о к р о в с к и й (спец. по технике добычи). В результате поездки был опубликован только М. Т. Х а й л о в ы м (1930) обзор рыбного хозяйства Аральского моря, остальные же работы остались в рукописях.

В 1929 г. на Арале продолжали также работать сотрудники отдела ихтиологии Института опытной агрономии. М. И. М а р к у н пробыв на Арале с 20 июля по 15 октября и производил сборы материала на Муйнаке, Майпосте и в протоках нижней дельты. С апреля по июль на Аральском море работал сотрудник отдела прикладной ихтиологии В. С. М и х и н, который производил сборы материала на Муйнаке и Узун-каире. В результате своих исследований он опубликовал материалы по возрастному составу и темпу роста аральского сома (1931). В 1929 г. в городе Аральское море была создана Аральская рыбохозяйственная станция. Организация на Арале стационарного научно-исследовательского учреждения, специально занимающегося изучением рыбного хозяйства, техники добычи, сырьевой базы рыбного промысла, т. е. биологии отдельных видов рыб, а также гидрологии и гидробиологии Арала, в основном объясняется тем, что рост добычи рыбы потребовал более углубленного знания всех процессов, происходящих в водоеме, особенно их сезонных изменений, что не могло быть осуществлено путем экспедиционных исследований.

Первый директор станции, позднее трагически погибший В. Я. Н и к и т и н с к и й, приступил к углубленному изучению фауны открытого моря. К сожалению, отсутствие в распоряжении станции собственного судна не позволило проводить работы в том объеме, как это бы следовало, и поэтому исследования В. Я. Н и к и т и н с к о г о ограничились сбором материала по гидрологии, планктону и бентосу. Маломощность мотора шхуны Аралгосрыбтреста «Буденный» лишила возможности производить траловые ловы и начать детальное изучение распределения рыбы в открытом море. Кроме морских работ станцией проводилось изучение биологии отдельных промысловых пород (Л а ш и н а — лещ), а также исследование зимнего озерного рыболовства (К о в а л е в а и П а н к р а т о в а — Зимнее рыболовство на Камышлыбашских озерах). К сожалению, из всех собранных станцией за 1930 г. материалов опубликованы только данные В. Я. Н и к и т и н с к о г о по бентосу (1933) и Б е н и н г а по планктону (1934). Остальные работы остались неопубликованными.

Кроме перечисленных выше исследований, в 1930 г. Аральская рыбохозяйственная станция производила совместно с Аральским управлением рыболовства работы по переброске в Арал каспийского пузанка. К сожалению, как впоследствии выяснилось, условия Аральского моря (видимо низкие зимние температуры) оказались непригодными для пузанка и он погиб. В 1930 г. продолжались на Аральском море и исследования отдела прикладной ихтиологии Института опытной агрономии. М. И. М а р к у н работал на Муйнаке и Майпосте совместно с П. Н. М о р з о в о й с 15 апреля по 15 октября и совершил ряд поездок по дельте, главным образом для сбора молодежи.

В 1931 г. Аральская рыбохозяйственная станция продолжала работы по обследованию открытого моря, но уже главное внимание было обращено на изучение распределения рыбы. Эти исследования, ставившие своей основной задачей обследование западного побережья, возглавлялись М. И. М а р к у н о м. М. И. М а р к у н указывал, что здесь возможна организация летнего лова усача и в меньшей степени белоглазки и другого частика. В 1931 г. станцией проводились работы и по обследованию

рыбного хозяйства среднего и нижнего течения Аму-дарьи, причем особое внимание было обращено на изучение биологии проходных рыб, главным образом усача.

В 1932 г. работы Аральской станции получили наиболее широкий размах. Особенно много было сделано по изучению открытого моря.

Изучение распределения рыб в открытом море позволило сделать ряд указаний промыслу, которые Аралгосрыбтрестом были реализованы и дали положительные результаты.

В итоге морских работ 1932 г., проводившихся с июля по сентябрь на судне Аралгосрыбтреста «Декабрист» и на судне управления рыболовства «Арадец», было получено много материала по гидрологии и гидробиологии и, что особенно важно, было впервые для Арала произведено детальное изучение количественного распределения бентоса и планктона. Ихтиологические сборы из-за отсутствия трала производились, так же как и в 1931 г., ставными сетями. Но и на основании ловов ставными сетями удалось установить, что вдали от берегов рыба встречается в довольно значительном количестве. Результаты морских работ 1932 г. были изложены в отчете, составленном М. И. Маркуном (рукопись) и в работе, опубликованной в 1934 г. А. Л. Бенингом.

Наряду с работами в открытой части Арала станция широко развернула в 1932 г. работы по составлению промыслово-биологических монографий отдельных видов рыб. Так, в 1932 г. работы подобного рода велись станцией по усачу (Маркун) и сазану (Никольский). В этом же году проводились работы и в водоемах бассейна Арала, именно на озерах группы Камышлыбаша и на системе Тили-куля. В 1933 г. после общих рекогносцировочных работ по обследованию всего моря, проведенных в предыдущие годы, станция приступила к детальному изучению отдельных частей моря, в частности провела обследование Малого моря.

Задержка спуска на воду оконченного постройкой специального судна станции «Лев Берг» сильно затормозила развертывание работ и не позволила провести их в 1933 г. в том объеме, как это намечалось, но все же в результате морских работ 1933 г. опубликована сводка А. Л. Бенинга, посвященная распределению гидрологических факторов, бентоса и планктона в Малом море. В том же году станцией продолжались работы по составлению монографий отдельных промысловых рыб. Маркун (1935) была закончена монография шемаи, а Н. А. Гладковым (1935) воблы; были также обработаны материалы по возрастному составу и темпу роста чехони (Гладков и Яковлева, 1935). В бассейне Аральского моря также продолжались исследования. Было обследовано Судочье озеро, расположенное в югозападном углу котловины Арала.

В 1934 г. сколько-либо значительных ихтиологических исследований станция не проводила, работали только наблюдательные пункты, собиравшие биостатистический материал.

В 1935 г. морские работы в первую половину лета проводились А. Я. Недошиным, который сдал только предварительный отчет, окончательная же обработка материала осталась незавершенной. Большие работы в этом году были проведены станцией по обследованию условий нереста и биологии молоди главнейших промысловых рыб в дельте Аму- и Сыр-дарьи (Никольский и Гладков, рукопись); кроме того, студент Ташкентского университета П. М. Тяпкин производил сбор материала по систематике и биологии аральской белоглазки (Тяпкин, рукопись).

С осени 1935 г. руководство морскими работами было возложено на автора этих строк, но в трех рейсах, проведенных осенью 1935 г., мне участвовать не удалось. Ихтиологические работы в этих рейсах выполнялись Н. А. Г л а д к о в ы м, а сбор гидрологического и гидробиологического материала И. Ф. О в ч и н н и к о в ы м и С. М. Ж д а н к о.

С 1936 г. морские работы продолжались в течение всего навигационного периода. За это время судно «Лев Берг», уже в 1935 г. оборудованное тралом, сделало восемь рейсов, охватив исследованиями в мае, июне, августе и сентябре почти все море, а в остальные месяцы его отдельные участки. В морских работах станции в 1936 г. приняли участие К. П. Ж у к о в, С. М. Ж д а н к о, А. П. К а л м ы к о в а, И. Ф. О в ч и н н и к о в, Г. В. Н и к о л ь с к и й и несколько студентов-практикантов Ташкентского и Московского университетов. В итоге этих работ удалось установить основные закономерности в распределении как факторов среды, так и органической жизни в водоеме, а также наметить основные пути организации глубоководного лова. Помимо работ в открытом море, станция, в лице старшего научного сотрудника П. Н. М о р о з о в о й, произвела работы по составлению монографии аральского леща (М о р о з о в а, рукопись).

В 1937 г. морские работы продолжались по тому же плану, что и в 1936 г. В 1937 г. было сделано семь рейсов, как и в 1936 г. охвативших исследованиями почти все море. Кроме лиц, работавших по этой теме в предыдущем году, в ее выполнении принял участие А. Л. Б е н и н г. В результате обработки собранных за 1935—1937 гг. материалов, Г. В. Н и к о л ь с к и м, К. П. Ж у к о в ы м и С. М. Ж д а н к о была составлена сводка по гидрологическому режиму и распределению ихтиофауны в открытых частях Аральского моря.

Кроме работ в открытом море, Аральская станция продолжала работы по составлению монографий отдельных объектов промысла. В частности, в 1937 г. было начато монографическое изучение судака, над которым работала П. Н. М о р о з о в а.

В 1938 г., когда уже было в основном закончено составление промысловой карты Аральского моря, станция перешла для изучения режима моря к проведению ежегодных стандартных разрезов, выполнявшихся с 1 по 15 мая, с 15 июля по 1 августа и с 15 октября по 1 ноября. Для суждения о рентабельности глубоководного лова были проведены опыты использования промысловой карты, составленной станцией. Эти опыты проводились К. П. Ж у к о в ы м на судне станции в июне месяце вдоль восточного побережья и дали положительные результаты.

В 1938 г. под руководством П. М. К о л т а н о в с к о г о проводились работы по выяснению возможности лова осенней шемаи дрефтерными сетями и выяснялись районы ее концентрации. Так же как и в 1937 г., П. Н. М о р о з о в о й продолжались работы по составлению монографии аральского судака.

На этом мы заканчиваем наш краткий обзор ихтиологических исследований на Аральском море. Работы, проведенные на Арале за последнее время, дали весьма много новых данных и, что особенно важно, позволили выяснить распределение рыбы в летнее время в открытом море.

ЛИТЕРАТУРА К II ГЛАВЕ

- Бенинг А. Л. Гидрологические и гидробиологические материалы к составлению промысловой карты Аральского моря. Тр. Аральского отд. ВНИРО, т. III, 1934.
- Берг Л. С. Аральское море. Научн. результ. Аральской экспедиц., вып. IX, 1908.
- Берг Л. С. Успехи ихтиологии за 1917—1937 гг. Изв. Акад. наук СССР, 1937.
- Бобринский Н. А. Обзор и очередные задачи исследования фауны позвоночных Туркестана. Тр. Инст. зоологии МГУ, т. III, вып. 2, 1929.
- Никольский Г. В. Советская ихтиология за 20 лет. Зоологический журнал, т. XVII, вып. 2, 1938.
- Никольский Г. В. Обзор ихтиологических исследований, проведенных в бассейне Аму-дарьи за последнее столетие. (Печатается).
-

ГЛАВА III

ОБЗОР ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ИХТИОФАУНЫ АРАЛЬСКОГО МОРЯ

В обзоре отдельных представителей ихтиофауны Аральского моря мы даем сведения по систематике, распространению и биологии всех видов рыб, встречающихся в самом озере.

При составлении описания вида или географической расы мы пользовались материалом из самого Аральского моря и лишь в единичных случаях (сом) вынуждены были брать для анализа рыб из бассейнов впадающих в Арал рек. Длина тела всюду приводится до конца чешуйного покрова.

Темп роста всюду расчислялся нами на доске системы Г. Н. Монастырского, по методу Einar Lea, по чешуе. Для определения динамики упитанности нами применялся коэффициент упитанности, предложенный Фультоном, выражающийся формулой

$$Q = \frac{\text{вес} \times 100}{\text{куб длины без хвост. плавника}}$$

причем для того, чтобы устранить искажающее влияние интенсивности наполнения кишечника и зрелости гонад, нами, наряду с вычислением общего коэффициента, вычислялся предложенный Кларком (1928) коэффициент упитанности от веса рыбы без внутренностей. Как мы увидим ниже, это оказалось вполне целесообразным. При изучении динамики созревания половых продуктов, кроме определения стадии зрелости по шестибальной шкале, нами вычислялся коэффициент зрелости у самок, выражавшийся в виде процентов веса ястыков от веса тела рыбы. Мы сознательно ограничились пока только самками, так как у самцов картина получается значительно менее четкая.

Содержимое кишечника для изучения интенсивности питания и состава пищи обрабатывалось нами тем же методом, что и применявшийся бригадой Океанографического института, работавшей под руководством Л. А. Зенкевича (1931). По тем видам, материалы по питанию которых брались не из трала, а из ставных и дрейферных сетей, индекс наполнения выражался в процентах от среднего наполнения кишечника, вычисленного на всем материале. Это можно было сделать, так как сети, как правило, находились в воде один и тот же срок — около десяти часов. Таким образом для суждения о сезонной динамике питания видов, добывавшихся сетями, материал был вполне пригоден и позволил выяснить картину динамики потребления пищи по сезонам.

Единственный вопрос, в котором мы не могли не допустить ошибки, это вопрос интенсивности потребления пищи рыбой в различных слоях воды. Так как температура поверхностных слоев воды летом обычно выше чем придонных, то естественно, что процесс пищеварения у рыб, попавшихся в сети, поставленные у поверхности, шел быстрее, чем у рыб, попавшихся в придонные сети, поэтому величина индекса наполнения у рыб из поверхностных слоев получалась несколько пониженной. Для суждения о суточной динамике в характере питания нами собирался материал из траловых ловов, производившихся в одном и том же месте в различное время суток.

Изучение миграции рыб велось нами на основании данных траловых ловов исследовательского судна «Лев Берг», принадлежащего Аральской рыбохозяйственной станции ВНИРО. Основные материалы были собраны осенью 1935 г., а также в 1936 и 1937 гг. Трал, которым производился лов, имел 12 м по верхней подборе и 15 м по нижней. Раскрыв во время тяги составлял около 8 м. Ячея в матне и матице имела 32 мм и в крыльях — 40 мм. Распорные доски для лова на больших глубинах утяжелялись плашками весом каждая около 2 кг. Тралирование производилось при полном ходе судна, делавшего с тралом около 3 миль в час.

Тралом успешно улавливались все виды аральской ихтиофауны за исключением шемаи, которая попадалась весьма редко и единичными экземплярами.

Для суждения о вертикальных миграциях рыб и о распределении их в толще воды нами применялся лов ступенчатым порядком, для чего сети выставлялись на различной длины поводках. Просмотр сетей производился два раза в сутки: утром — для суждения о распределении рыбы ночью, и вечером — для выяснения распределения ее днем.

Наибольшим пробелом в наших работах является почти полное отсутствие материалов за зимнее время, что не позволяет по большинству показателей проследить динамику в течение года.

В список видов ихтиофауны Арала нами включены лишь те виды, которые найдены в солоноватой воде. Такие же виды, которые хотя и встречаются, например, в Талды-узеке, но лишь в местах с совершенно пресной водой (лопатонос, шиповка), в работу не включены.

Из гибридов в работу вошли только известные из пределов Аральского моря; описание гибридных форм составлено по особям, добытым в пределах этого водоема.

Шип.

Acipenser nudiiventris Lov.

- Acipenser nudiiventris*. 1828. Л о в е ц к и й. Нов. магаз. естеств. ист.
Acipenser güldenstädtii? 1852. G r a n d t. Beitr. zur Kenntn. d. Rus. Reich., XVII.
Acipenser nudiiventris. 1873. С е в е р ц о в. Изв. Общ. любит. естеств., т. VIII, вып. 2.
Acipenser schipa. 1874. К е с с л е р. Изв. Общ. любит. естеств., т. XI, вып. 3.—1877.
 К е с с л е р. Рыбы, вод. и встр. в Арало-Касп.-Понт. ихт. обл.
Acipenser schipa. 1882. Б о г д а н о в. Очерки прир. Хивин. оазиса.
Acipenser schipa. 1887. Н и к о л ь с к и й. Изв. Геогр. о-ва, т. XXIII.—1890. К у ш е л е в с к и й. Матер. медиц. геогр. Ферганы, I.—1900. Б е р г. Тр. О-ва судоход., пром. отд., ч. 2.—1904. Г р ю н б е р г. Вестн. рыбопромышл.—1904. Б о р о д и н. Вестн. рыбопромышл.

Acipenser nudiventris. 1905. Берг. Рыбы Туркестана. — 1907. Берг. Ежег. Зоол. муз. АН, X. — 1907. Грацианов. Тр. Отд. прикл. ихт., т. IV. — 1911. Берг. Рыбы. Фауна России, т. I. — 1916. Берг. Рыбы пр. вод Росс. имп. — 1925. Филатов. Русск. Зоол. журнал. — 1926. Берг. Изв. Отд. прикл. ихт., т. V, вып. 1. — 1926. Филатов. Бюлл. Ср.-Аз. унив., № 14. — 1927. Дуплаков. Бюлл. Ср.-Аз. унив., № 15. — 1929. Пробатов. Изв. Отд. прикл. ихт., т. IX, вып. 2. — 1932. Берг. Рыбы пресн. вод СССР, т. I. — 1933. Никольский, Панкратова и Ягудина. Тр. Аральск. рыбохоз. ст., т. I. — 1933. Никольский. Тр. Аральск. рыбохоз. ст., т. I. — 1934. Берг. Изв. Акад. наук, № 5. — 1935. Цикленко. Тр. Аральск. отд. Ин-та рыбн. хоз., т. IV. — 1935. Панкратова. Тр. Аральск. отд. Ин-та рыбн. хоз., т. IV. — 1937. Никольский. Зоол. журнал, т. XVI, вып. 2. — 1937. Старостин. Определ. позвон. Туркм. ССР, вып. I. — 1938. Никольский. Рыбы Таджикистана.

Тегга тупіса — Аральское море.

Местные названия: русские — шип, осетр (неправильно), казахи и каракалпаки — бекре, таджики — пильмай.

Описание. В спинном плавнике от 45 до 57 лучей, в среднем 50.3, в анальном 23—37, в среднем 29.4. Число спинных жучек от 11 до 16, в среднем 13.8, боковых от 52 до 72, в среднем 63.1, число брюшных жучек от 12 до 17, в среднем 13.8. На первой жаберной дуге от 24 до 36 (42) жаберных тычинок.

Длина головы (в процентах длины тела до конца средних лучей хвостового плавника)⁴ от 19 до 25, в среднем 22.0; длина рыла (в процентах длины головы) от 36 до 45, в среднем 39.9; расстояние от конца рыла до корня усиков от 21 до 31, в среднем 26.2; заглазничное расстояние от 50 до 61, в среднем 55.2; расстояние от корня усиков до рта от 18 до 23, в среднем 20.4; диаметр глаза от 3 до 9, в среднем 6.0. Антедорсальное расстояние составляет (в процентах от длины тела) от 71 до 80, в среднем 74.4. Антеанальное расстояние 75—86, в среднем 79.9. Пекто-вентральное расстояние от 38 до 43, в среднем 40.6. Антевентральное расстояние 61—66, в среднем 63.5. Длина грудного плавника от 12 до 20%, в среднем — 15.5; длина брюшного плавника от 7 до 13, в среднем 9.7. Наибольшая высота тела от 9 до 16, в среднем 12.3. Наименьшая высота тела от 2 до 5, в среднем 3.6. Длина хвостового стебля от 9 до 13, в среднем 10.9. Усики бахромчатые. Спина серо-зеленая, иногда почти черная, жучки обычно светлее, чем кожа. Брюхо светлое, желтоватое-белое. Губа непрорванная. Правда, имеются указания (Д. П. Филатов, 1925), что у 3—4% шипов, добывавшихся в 1920—1921 гг. на устье Аму-дарьи, губа была прорвана. Мне подобных экземпляров наблюдать не приходилось. К сожалению, собранные Д. П. Филатовым образцы утеряны.

Размеры шипа в Арале до 200 см, в среднем около 140 см. Вес в среднем на Сыр-дарье 15.7 кг (Пробатов, 1929).

Есть ли какие-либо различия между самцами и самками шипа — неизвестно. Имеются лишь указания, что самцы несколько, очень незначительно, меньше самок.

Возрастные изменения у шипа сводятся (Никольский, 1937) к уменьшению с возрастом относительной величины головы, которая у рыб до 20 см составляет в среднем 28.4%, а у рыб свыше 100 см 21.5%. Изменяется с возрастом и соотношение отдельных частей головы (Берг, 1911), именно, заглазничное расстояние относительно увеличивается за счет уменьшения длины рыла. Интересно, что сначала у шипа про-

⁴ Описание составлено по взрослым рыбам от 40 до 150 см.

исходит некоторое увеличение относительной величины рыла, начиная же с рыб размером около 20—30 см относительная длина рыла уменьшается. Средняя максимальная величина этого признака наблюдается у рыб от 20 до 40 см. Средняя часть головы от корня средних усиков до твердого нёба остается неизменной. Как и у большинства рыб, у шипа с возрастом относительно уменьшается размер глаза.

Из признаков тела сильные изменения с возрастом претерпевает наибольшая высота тела, которая относительно уменьшается; так же становятся относительно меньше длина хвостового стебля и размеры парных плавников.

Распространение. Бассейны Черного, Каспийского, Аральского морей и оз. Балхаш (в последнее перевезен из Арала в 1933 г.). По Аму-дарье поднимается до Бауманабада (Сарай-камар), по Сыр-дарье единичными экземплярами попадает выше Беговатских порогов. В Или молодые экземпляры (выведшиеся уже в бас. Балхаша) встречаются от китайской границы до устья. Из озер бассейна Или неизвестен.

В Аральском море шип попадает почти всюду, за исключением осолоненных заливов восточного побережья.

Образ жизни. Возраст и рост шипа в Арале изучен А. Н. Пробатовым (1929), который указывает, что по сравнению с шипом из р. Урала аральский шип растет значительно медленнее.

Рост шипа в различных водоемах
The growth rate of *Acipenser nudiiventris*

Возраст }	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Age }										
Арал }	93.5	97.5	103.5	110.8	111.9	118.0	121.4	123.1	127.8	132.5
Aral sea }										
(по Пробатову, 1929)										
Урал }	—	—	115	129	150	142	150	—	—	—
Ural riv. }										
(по Петрову, 1926)										
Возраст }	17	18	19	20	51	22	23	24	25	
Age }										
Арал }	137.5	142.0	143.5	148.4	151.3	152.0	152.5	154.5	157.5	
Aral sea }										
Урал }	—	—	—	—	186					
Ural riv. }										

Чем объясняется более замедленный рост шипа в Арале по сравнению с Уралом — точно неизвестно. Возможно, что более быстрый рост шипа в Урале объясняется более высокой продукцией моллюсков северного Каспия (Чугунов, 1918), а также более высокой продуктивностью р. Урала, обусловленной главным образом личинками насекомых, сидящих на попавших в воду корягах (Бенинг, 1938), и служащих, повидимому, основной пищей шипа в реке.

Молодь шипа, добывавшаяся на устьях Сыр-дарьи в июне — августе 1935 г. (Никольский и Гладков, рукопись), имела длину до конца средних лучей хвостового плавника от 3.35 до 8.2 см. Перезимовавшие годовички, добывавшиеся нами в Чиназе и на устьях Сыр-дарьи, имеют около 20—25 см длины. Средний возраст шипа, заходящего в Сыр-и Аму-дарью, примерно одинаков и равен 18 годам. Ряд возрастного состава стада шипа, ловающегося как на устьях Сыр-дарьи, так и Аму-дарьи, очень растянут: по Пробатову (1929), на устьях Аму-дарьи возраст шипа колеблется от 7 до 30 лет, на устьях Сыр-дарьи — от 11 до 30. Основная масса добываемых промыслом шипов ловится в возрасте от 12

до 21 года, более старые и более молодые рыбы составляют 17.9%. Половозрелым аральский шип становится не ранее 12—14-летнего возраста, причем самки, повидимому, созревают позднее самцов.

Плодовитость шипа (см. таблицу) сильно зависит от размеров рыбы.

В море шип никогда не имеет зрелой икры. Обычно ястыки у шипа белого цвета и лишь у рыб на устьях рек встречается серая икра. Как отмечает Д. П. Филатов (1926), и как подтвердили наши наблюдения, развитие икры у шипа до нереста находится в обратной связи с развитием жира в полости тела. Как правило, чем более жира в полости тела шипа, тем слабее у него развиты половые продукты. На устьях Сыр-дарьи

Зависимость плодовитости шипа от размеров рыб (по Пробатову, 1929)

The Correlation between the number of ova and the length of *Acipenser nudiiventris*

Длина в см. Length in cm	Возраст Age	Число икринок Number of ova
126	16	216 200
130	—	221 920
140—145	17—18	373 651
150	18—19	342 346

весной ловятся шипы главным образом с серой или белой икрой, при диаметре отдельных икринок около 1.5—1.75 мм. К осени икра темнеет и диаметр ее увеличивается до 2 мм (Дуплаков, 1927). Зрелая икра наблюдается у шипа только весной в районе Чиназа по Сыр-дарье и выше Турткуля по Аму-дарье. Размер зрелой икринки около 3 мм (Берг, 1905). У шипов, выдерживавшихся Управлением регулирования рыболовства зимой на устьях Сыр-дарьи в 1935 г., икра весной была также зрелая.

Соотношение полов у шипа неизвестно. Пробатов (1929) указывает, что среди исследованных 141 экз. на устьях Аму-дарьи 65% оказалось самок и 35% самцов. На нерестилищах же самок, наоборот, меньше (Берг, 1905).

Места нереста шипа в Сыр-дарье известны лишь в районе Чиназа — Беговата (Грюнберг, 1904; Берг, 1905; Никольский, 1933; Цикленко, 1935). Здесь шип мечет икру на каменистых россыпях с галькой размером от 1.5 до 5 см и отдельными камнями до 10—12 см (Никольский, 1933). Местонахождение каменистых россыпей, «галек», в Сыр-дарье более или менее постоянно (Цикленко, 1935)¹.

Что касается характера нереста шипа в Сыр-дарье, то наши сведения по этому вопросу очень скудны. Известно, что шипы в начале 900-х годов при нересте собирались в довольно большие стаи (Грюнберг, 1904; Берг, 1905). В настоящее время (1932, 1935) шип ловится на местах нереста единичными экземплярами и больших стай не образует. Нерестится шип во второй половине апреля при температуре воды 10—15° С. Выметанная икра прилипает к грунту и в значительном количестве поедается другими рыбами, например, аральским усачем (Берг, 1905).

В Аму-дарье нерестилища шипа не имеют того постоянного характера, как в Сыр-дарье, и разбросаны на участке реки от Бауманабада до Дульдуй атлагана.

Выведшиеся мальки частью скатываются вниз по течению, частью же остаются на местах нереста. Так, нами 8 IV 1932 г. добыт в Сыр-дарье у Чиназа годовичок шипа около 15 см длины, перезимовавший с прошлого года в районе нерестилища. Добывать молодь шипа в русле Аму-дарьи нам не приходилось, но Бородин (1904) отмечает случаи поимки шипят и в русле Аму-дарьи. Несомненно, что основная масса шипят

¹ Возможно также, что шип икрочет и на участке реки от Хорхута до Байходжи.

скатывается вниз по течению и выходит в море. На это указывают и приведенные выше случаи поимки молоди шипа на устьях Сыр-дарьи. Некоторое количество шипят, скатываясь вниз, попадает в озера, где задерживается. Скатившаяся в море из рек молодь, повидимому, до трехлетнего возраста придерживается в основной массе опресненных районов. Случаи поимки особой моложе четырехлетнего возраста вне влияния пресных вод мне неизвестны.

По мере роста шип отходит от опресненных районов и продолжает нагуливаться уже вне действия пресных вод. Где находятся места нагула

шипа, еще недостаточно хорошо известно. Усиленно питающийся шип добыт нами в восточной части моря к западу от рыбзавода Уялы⁵. М. И. Маркун (1932) наблюдал довольно значительное скопление шипа в сентябре к югу от Барсакельмеса.

Нагулявшийся шип начинает постепенное движение к устьям рек. Как видно из приводимых кривых уловов, по южному району летний подход шипа к пресной воде происходит с мая по сентябрь. Мы берем данные 1935 г., так как данные 1936 и 1937 гг. не характерны (см. ниже). Движение шипа в море начинается с распаления льда, т. е. с начала апреля месяца. Хорошо заметное продвижение шипа наблюдается вдоль западного берега Арала, где шип движется против течения к устьям Аму-

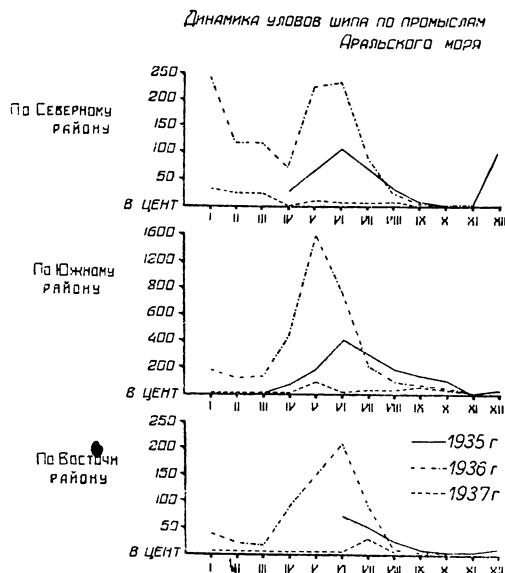


Рис. 16. Динамика уловов шипа за 1935—1937 гг. The monthly catches of the *Acipenser nudiiventris* for the years 1935—1937.

дарьи. На какой глубине совершаются миграции шипа, точно неизвестно, но поскольку шип идет на пресную воду, а влияние пресной воды над большими глубинами западного берега, как мы видели, сказывается не глубже 15 м от поверхности, то естественно предполагать, что на некотором расстоянии от западного берега шип движется в поверхностных слоях. Имеющиеся в нашем распоряжении отдельные наблюдения подтверждают это предположение. Так, М. И. Маркун во время работ летом и осенью 1931 г. наблюдал несколько раз с судна у западного берега шипов, идущих на юг на глубине около 5 м от поверхности. Подобные же наблюдения были сообщены мне и тралмейстером Аральской рыбохозяйственной станции А. С. Зубрич.

Мне самому 6 V 1938 г. в 13 час. пришлось наблюдать немного севернее Кендыяка, на расстоянии около 1.5 морских миль от берега, двух шипов, которые держались на глубине около 5—8 м от поверхности (над глубиной 41 м) и иногда поднимались почти к самой поверхности.

⁵ Термином «рыбзавод» на Аральском море называются обрабатывающие заводы — рыбные промыслы.

На местах нагула в восточной части моря шип держится у дна, где захватывается тралом. Подошедший к устьям рек шип, повидимому, сейчас же входит в реку и, придерживаясь мутной речной воды, движется вверх по течению. На прозрачную воду, текущую из озер, шип не идет. Идущий летом в реку шип, как это отмечалось рядом авторов (Б е р г, 1911; Ф и л с к и й, 1938), имеет незрелые половые продукты и является, по Л. С. Б е р г у (1934), озимой расой, т. е. мечет икру на следующий год после захода в реку. Поднимающийся по Сыр-дарье шип на зиму залегает в ямы, где перезимовывает в неподвижном состоянии. Подобного рода ямы отмечаются (Б е р г, 1905) в районе Туркестана, Яны-кургана, у впадении Арыси и под Чиназом. Возможно, что такие ямы находятся и ниже. В Аму-дарье шип, во всяком случае в известной части, как это установлено нами, на зиму не залегает, а находится в подвижном состоянии; например, в районе Термеза шип ловится зимой на подпуска. Отнерестовавший шип скатывается в море, где кормится до следующей миграции, наступающей видимо на следующее лето. Таким образом большинство аральских шипов вероятно мечет икру не каждый год. Те шипы, которые не вошли в реку, зимуют на ямах близ северного берега Арала. Как отмечает Ц и к у л е н к о (1935), в начале зимы шип ловится оханами лучше, т. е. более подвижен, чем в середине зимы. Лов шипа по северному побережью Арала (Кара-тюп, Куланды) производится главным образом оханами на глубине до 15 м. Ранее в этом районе шип добывался казаками и острогой на длинной (около 15 м) ручке (Б е р г, 1905).

Наши сведения о питании шипа в Арале очень скудны. Как отмечено рядом авторов (Б е р г, 1911; П а н к р а т о в а, 1935 и др.), шип, подходящий к устьям рек, обычно почти не питается: большинство исследованных желудков оказывалось пустыми. После некоторого пребывания в реке ходовой шип начинает здесь питаться, хотя значительно менее интенсивно, чем в море. На питание шипа в реке указывают случаи поимки его на подпуски и скудные непосредственные наблюдения (Б е р г, 1911; Н и к о л ь с к и й, 1938). Основным районом нагула шипа, как мы уже отмечали, является море. П а н к р а т о в а (1935) указывает, что из просмотренных ею желудков шипа наибольшее количество пищи, главным образом моллюсков, содержали желудки рыб, добытых летом в районе Узун-арала (Полуостров Куланды).

По нашим данным, шип наиболее интенсивно питается в некотором расстоянии от берега. Так, например, индекс наполнения кишечника у шипов, добытых береговыми неводами на Уялах (восточный берег), в среднем около единицы. В то же время у рыбы, добытой в этом же районе в некотором расстоянии от берега, индекс наполнения уже 29.

Пища шипа в море, как это отмечалось рядом авторов, состоит в основном из моллюсков. По нашим данным, у рыб, добытых в прибрежной полосе восточной части моря, соотношение отдельных компонентов в пище по весу (эмпирические данные) следующее: *Adacna* и *Dreissena* — 88%, *Hydrobia* — 0,3%, *Teodoxus* — 0,2%, личинки ручейников — 4%, бокоплав — 0,3%, личинки *Chironomidae* — 0,2%.

Вдали от берега роль моллюсков в пище шипа еще более возрастает. Так, например, у рыбы, добытой 13 VIII 1936 г. к юго-западу от Уялов, желудок был сплошь набит моллюсками, причем 98% составляли *Adacna* и *Dreissena*, 1% *Hydrobia*, 1% *Teodoxus*. Во всех случаях как в береговой полосе, так и в открытом море, коэффициент выбора моллюсков у шипа больше единицы. Зимой шип почти не питается (Ц и к у л е н к о, 1935).

Состав паразитофауны шипа изучен еще далеко не полно. В. А. Догель и Быховский (1934)⁶ указывают для шипа в Арале следующих паразитов: *Ergasilus sieboldi* — низший рак на жабрах, *Diplostomum spataceum* — личиночная стадия в глазу, *Nascus cyticula* — личиночная стадия сосальщика на коже, *Asymphylogora tincae* — сосальщик в кишечнике. Все эти паразиты встречаются единичными экземплярами и не наносят шипу существенного вреда. Значительное влияние на состояние организма шипа оказывает сосальщик *Nitzschia sturionis*.

Впервые этот сосальщик был обнаружен на шипе в Арале весной 1936 г., когда он сразу появился в огромном количестве на жабрах и в ротовой полости рыб. Число экземпляров паразита, находившихся в жаберной полости отдельных особей шипа, достигало до 500 и более штук. Потребляя довольно значительное количество крови, эти паразиты вызывали нарушение нормального хода кровообращения, в результате чего шип в значительном количестве начал появляться у берегов, проявляя признаки удушья. Рыбы плавали на поверхности, заглатывая усиленно воздух. Наиболее истощенные экземпляры прибывали к берегу и здесь погибали. Насколько было велико количество шипа, пораженного этим паразитом, указывает хотя бы то, что уже во втором квартале 1936 г. в результате легкости добычи больных особей годовой план вылова шипа был значительно перевыполнен. Чем объясняется столь массовое размножение *Nitzschia sturionis* — сказать трудно. До 1936 г. паразитологическое обследование шипа в Арале, проведенное в 1930 г. (Догель и Быховский, 1934), на нем этого паразита не обнаружило. Возможно, что паразит был занесен в Арал при перевозке из Каспия северюги и, попав на шипа, ранее этого паразита не имевшего, усиленно размножился и вызвал массовую гибель этой ценной промысловой рыбы.

От рыбаков мне ни разу не приходилось слышать о подобных случаях массовой гибели шипа. Единственное указание на такое явление в прошлое время мы находим у Л. С. Берга (1900), который пишет: «Рыбопромышленник Н. Кривохиж и н рассказывал мне, что весной 1899 г., в апреле, ему впервые пришлось видеть на берегу о. Куг-арала несколько сот штук шипов, выброшенных волнами. Киргизы брали их еще живыми. Трудно объяснить причину гибели; быть может, рыбы были заражены паразитами». Нам кажется, что кроме этого объяснения возможно и другое, именно — местный замор, который, как известно, иногда случается в этих районах.

Из приводимых ниже цифр видно, что удельный вес шипа в общей добыче по Аралу невелик, но, благодаря высокой товарной ценности шипа, промысел его представляет значительный интерес.

Уловы шипа по Аралу с 1928 по 1937 г.
Catches of *Acipenser nudiventris* in the Aral sea from
1928 to 1937

Год	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937
ц.	3 000	3 500	3 080	3 380	3 993	3 497	2 982	3 241	6 208	417
% от общ. улова	1.19	1.36	0.89	0.87	1.29	1.20	1.13	1.03	1.71	0.11

Основными районами промысла шипа являются предустьевые пространства Сыр- и Аму-дарьи, где этот вид, как видно из приводимых кри-

⁶ Паразитологический сборник, IV, 1934.

вых уловов, по основным промысловым районам ловится в значительном количестве во время хода с мая по сентябрь⁷.

Сравнение цифр вылова шипа по северной и южной частям моря показывает, что до 1933 г. северные районы, главным образом предустьевые участки Сыр-дарьи, давали в два-три раза больше шипа, чем южные; Начиная с 1934 г. уловы шипа по северу и югу Арала почти сравнялись.

Основным орудием лова шипа в Арале служат оханоставные сети. Лов оханами производится главным образом в предустьевых районах Сыр- и Аму-дарьи, вдоль западного и восточного берегов, и зимой по северному побережью. Ловится шип также береговыми неводами. Основным местом лова шипа неводами сейчас являются тони на восточной стороне о. Токмак-ата и в заливе Талдык.

В устьях Аму- и Сыр-дарьи шип ловится плавной сетью; той же сетью добывают шипа и в среднем течении этих рек. В среднем течении Аму-дарьи лов производится плавной сетью бухарского типа (Н и к о л ь с к и й, 1938), в низовье же этой реки и по всей Сыр-дарье шипа ловят плавной сетью обычного типа (Н и к о л ь с к и й, 1933).

До последнего времени большую роль в добыче шипа играла самоловная крючковая снасть, выставляемая обычно на россыпях. В последнее время она из-за своей вредности (большой отход раненой рыбы) выходит из употребления.

Состояние запасов стада шипа в Арале далеко не благополучно. Сильный перепромысел в последние годы перед войной привел к тому, что сейчас к местам икрометания шип доходит в ничтожном количестве. Уловы шипа в районе Чиназа, близ основных мест нереста в Сыр-дарье, упали, как видно из приводимых ниже цифр, весьма сильно.

Улов шипа государственными организациями в районе Чиназа (для сравнения даны уловы в этом же месте за 1902 г.)
(по Никольскому, 1933)

Catches of *Acipenser nudiventris* in the region of Tchinzaz

1902	1922	1928	1930	1931	1932	1933	1934
1500 шт.	400	30—50	400	79	ок. 10	запрет	

Основным моментом, обусловившим столь сильное понижение уловов шипа, был вылов его на устьях рек. Тот факт, что в определенное время все половозрелые особи шипа должны пройти через устье реки, далает его вылов чрезвычайно легким, а позднее созревание шипа затрудняет быстрое восстановление запасов.

В последние годы (1936—1937) на состоянии запасов чрезвычайно сильно отразилась эпизоотия, вызванная *Nitzschia sturionis*, приведшая к массовому вымиранию шипа.

Основными мероприятиями по сохранению поголовья стада этого ценнейшего объекта промысла, которые должны быть приняты в первую очередь, являются: охрана от обловщиков мест нереста, изъятие крючной снасти, а также временный полный запрет лова, пока поголовье стада, сократившееся после эпизоотии, не восстановится до нормального количества. В дальнейшем может быть было целесообразно организовать рыболовные мероприятия на местах нереста в Сыр-дарье, но это затруд-

⁷ Под южным районом мы объединяем рыбзаводы Казах-дарья, Майпост, Муйнак, Уч-сай и Урга, под восточным районом рыбзаводы Уялы и Узун-каир и под северным районом рыбзаводы Сарабасат и Авань (включая Куланды).

няется недостаточным количеством производителей, которых можно добыть на нерестилищах. Желательно также продолжить опыты по выдерживанию шипа в садках на устьях до созревания у него половых продуктов.

Аральский лосось.

Salmo trutta aralensis Berg.

- Salmo oxianus* (non Kessl). 1887. Никольский. Изв. Георг. общ., т. XXIII. — 1900. Берг. Тр. Общ. судох., пром. отд., ч. II.
Salmo trutta oxianus. 1905. Берг. Рыбы Туркестана.
Salmo trutta aralensis, 1908. Берг. Еж. Зоол. музея АН. — 1916. Берг. Рыбы пресных вод Росс. имп. — 1923. Берг. Рыбы пресных вод России. — 1926. Берг. Изв. Отд. прикл. ихт., т. V, вып. I. — 1932. Берг. Рыбы пресных вод СССР, т. I. — 1937. Nikol'skiy, Salmon and Trout Magazine, № 86.

Т е р р а т ы п и с а — Аральское море.

О п и с а н и е. В спинном плавнике III 10—11, в анальном II—III 8—9, в боковой линии от 117 до 120 чешуй, на первой жаберной дуге от 18 до 22 жаберных тычинок, обычно 21. Число позвонков у единственного исследованного экземпляра оказалось 53. Число пилорических придатков (Берг, 1932) 61.

Длина головы составляет от 23 до 26% длины тела до конца чешуйного покрова, в среднем 24.5%. Наибольшая высота тела составляет от 24 до 28%, наименьшая от 9 до 10%; длина хвостового стебля от 18 до 24%. Антедорсальное расстояние варьирует от 40 до 46%, антевентральное — от 49 до 56%, пектоцентрального — от 30 до 34%. Длина грудного плавника варьирует от 13 до 16%, брюшного — от 10 до 12.5%. Длина средней части головы от 66 до 72,5% длины головы. Диаметр глаза варьирует от 11 до 14.5%; длина рыла от 27.5 до 33.5%; ширина лба от 34 до 37.5%; длина верхнечелюстной кости варьирует от 40 до 47.5%, ширина от 8 до 10%; длина нижней челюсти составляет от 62 до 69%.

Спина темная, бока серебристые; на боках, как выше, так и ниже боковой линии, темные пятна. Длина до 1 м.

С р а в н и т е л ь н ы е з а м е т к и. Аральский лосось отличается от амударьинской форели целым рядом признаков, в первую очередь меньшим числом жаберных тычинок и видимо меньшим числом позвонков, а также величиной некоторых пластических признаков. От лосося Каспийского моря аральский лосось, кроме ряда пластических признаков (Берг, 1932), отличается также меньшим числом позвонков. У аральского лосося их 53, у каспийского (Каврайский, 1897) 57—60.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Аральский лосось известен только из Аральского моря и дельты Аму-дарьи. Из среднего течения и верховья рек, впадающих в Арал, неизвестен. Встречается этот вид чрезвычайно редко, попадаясь каждый год единичными экземплярами; так, в 1935 г. три экземпляра было добыто весной в Муйнакской бухте, четыре в Талды-узке, три около мыса Изенды-арал и один около о. Барса-кельмес. Кроме того, два экземпляра были добыты около мыса Большой каратюп в Малом море.

В 1936 г. нами зарегистрированы следующие случаи поимки аральского лосося. Четыре экземпляра были добыты у рыбзавода Ак-тюбе (о. Токмак-ата), два — у о. Возрождения, один — у рыбзавода Долгатын и один — около рыбзавода Уялы.

В 1937 г. опять наибольшее число случаев (4—6) падает на устье Аму-дарьи (главным образом район пункта Ак-тюбе, на о. Токмак-ата).

Один экземпляр добыт на о. Таур близ Кара-чалана (устье Сыр-дарьи) 19 июня.

Таким образом аральский лосось встречается, повидимому, по всему морю.

Образ жизни. Наши сведения по биологии этого вида совершенно ничтожны. Весной этот вид ловится обычно с незрелой икрой, в стадии II. Единственный добытый осенью экземпляр (Берг, 1932), самка 78 см длины, имел почти зрелую икру (добыт 5 октября 1929 г. на урочище Утьгемужь у Майпоста).

У экземпляров, ловившихся на устьях Аму-дарьи, желудок обычно бывал пуст или содержал переваренную пищу.

Аральская вобла.

Rutilus rutilus aralensis Berg.

Leuciscus rutilus. 1872. Кесслер. Изв. Общ. любит. естеств., X, вып. 1. — 1873. Северцов. Изв. Общ. любит. естеств., т. VIII, вып. 2. — 1874. Кесслер. Изв. Общ. любит. естеств., т. XI, вып. 3. — 1877. Кесслер. Рыбы, вод. и востр. в Арало-Касп.-Понт. ихт. обл. — 1882. Богданов. Очерки прир. Хивин. оазиса. — 1887. Никольский. Изв. Геогр. общ., т. XXIII. — 1889. Зограф и Каврайский. Изв. Общ. любит. естеств., т. LVI, вып. 1. — 1900. Берг. Тр. Общ. судоход., пром., отд., ч. 2. — 1904. Грюнберг. Вестн. рыбопромышл., вып. 10—11. — 1905. Берг. Рыбы Туркестана. — 1907. Берг. Ежег. Зоол. муз. АН., т. X.

Rutilus rutilus. 1907. Грацианов. Тр. Отд. ихт., т. IV. — 1912. Берг. Ежег. Зоол. муз. АН. — 1916. Покровский. Мат. к позн. русск. рыболов., т. V, вып. 1.

Rutilus rutilus aralensis. 1916. Берг. Рыбы пресн. вод Росс. имп. — 1923. Берг. Рыбы пресн. вод России. — 1926. Берг. Изв. Отд. прикл. ихт., т. V, вып. 1. — 1926. Филатов. Бюлл. Ср.-Аз. унив., № 14. — 1927. Дуплаков. Бюлл. Ср.-Аз. унив., № 15. — 1929. Берг. Изв. Отд. прикл. ихт., т. IX, вып. 2. — 1931. Никольский. Ежег. Зоол. муз. АН, т. XXXII. — 1932. Берг. Рыбы пресн. вод СССР, т. I. — 1933. Никольский, Панкратова и Ягудина. Тр. Аральск. рыбохоз. ст., т. I. — 1933. Nikolskij. Zool. Anz., Bd. 102. — 1933. Бенинг и Никольский. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. II. — 1934. Рылов и Гладков, Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. III. — 1934. Никольский и Панкратова. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. III. — 1934. Маркун. Каракалпакия, т. I. — 1935. Дементьев. Сб. тр. Зоол. муз., т. II. — 1935. Гладков. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. IV. — 1935. Панкратова. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. IV. — 1936. Дрягин. Тр. Кирг. комплексн. эксп., т. III, вып. 1. — 1936. Шевченя. Тр. Кирг. комплексн. эксп., т. III, вып. 1. — 1936. Гладков. Сб. тр. Зоол. муз. МГУ, III. — 1938. Никольский. Рыбы Таджикистана.

Terra typica — Аральское море.

Местные названия: русские — вобла, уральцы — сарга; казахи и кара-калпаки — торта, кызыл-куз.

Описание. В спинном плавнике III 9—11, ветвистых лучей обычно 10, в анальном III 9—12, обычно 10. В боковой линии 38—45 чешуй, в среднем 41.7; на первой жаберной дуге от 9 до 13 (15) тычинок, в среднем — 11.1; позвонков (с *hypurale*) 38—41, в среднем 39.3.

Длина головы в процентах от длины тела без хвостового плавника от 18 до 25, в среднем 20.5%; наименьшая высота тела от 8 до 14, в среднем 10.9; ширина лба в среднем 8.2; длина рыла 5—8, в среднем 6; высота головы у затылка 16.4—18.7, в среднем 17.6. Наибольшая высота тела 26—37, наименьшая 10—12, в среднем 11.3; длина хвостового стебля 17—22, в среднем 19.6; антедорсальное расстояние 50—57, в среднем 52.8. Высо-

та спинного плавника 19—26, в среднем 22; высота анального плавника 11—16, в среднем 13.2%.

Спина зеленовато-серая, бока серебристые, спинной плавник и верхняя лопасть хвостового плавника серые; грудные, брюшные и анальный плавники, а также радужина — оранжевые. Разница между самцами и самками неизвестна. Возрастные изменения у аральской плотвы сводятся к относительному уменьшению с размерами длины головы, длины плавников, диаметра глаза и увеличению высоты тела.

Среди особей аральской плотвы иногда попадаются уродливые экземпляры. До настоящего времени известны случаи нахождения мопскопфов — рыб с сокращенной передней частью головы, а также *monstrosites exocoetoides* — рыб, у которых или все плавники (Г л а д к о в, 1936), или только грудные и спинной (Б е р г, 1916) сильно удлинены. Кроме того, изредка попадаются частичные хромисты — рыбы, часть тела которых окрашена в золотистый цвет. Обычно пятна золотистой окраски бывают или под грудными плавниками, или у хвостового стебля.

С р а в н и т е л ь н ы е з а м е т к и. В Аральском море плотва представлена в виде двух форм — морской, подходящей в береговую полосу только весной и осенью, и камышевой, держащейся все время у берега. Морская форма отличается от камышевой более высоким телом, закругленным рылом, относительно меньшей головой, меньшим антедорсальным и постдорсальным расстоянием, большей величиной коэффициента упитанности и более быстрым ростом. Камышевая форма очень близка к описанной Л. С. Б е р г о м (1932) *Rutilus rutilus uzboicus*, от которой отличается большей головой и более коротким хвостовым стеблем. Основным отличием аральской формы от плотвы верховья Аму-дарьи, описанной мною как *Rutilus rutilus bucharensis*, является меньшее количество чешуи в боковой линии.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Аральская вобла встречается по всей площади Арала как у западного берега, так и в осолоненных заливах восточного. По Аму-дарье известна вверх до Питняка, исключительно в озерах. По Сыр-дарье известна до Кара-дарьи, также исключительно в заводях и озерах. В Чу — от низовья до Фрунзе. Есть в р. Сары-су и озерах системы Тели-куля. Есть ли вобла в рр. Тургай и Ирғиз — неизвестно.

Б и о л о г и я. Образ жизни воблы в Аральском море изучен сейчас уже более или менее полно, единственно только нуждается в более детальном исследовании биология этого вида в зимние месяцы.

Темп роста воблы в различных водоемах
The growth rate of *Rutilus rutilus aralensis*

В о з р а с т A g e	I	II	III	IV	V
Аральское море (морская форма) } Aral sea (from open parts)	7.6	11.8	15.9	18.7	22.1
Аральское море (камышевая форма) } Aral sea (from coastal zone)	6.51	9.59	12.39	15.36	17.81
Тели-куль } Teli-Kul	5.7	8.5	11.5	—	—
Судочье озеро } Sudotshie lake	6.88	10.46	13.6	—	—
Камышлыбаш (камышевая раса) } Kamishlibash (morpha phragmiteti)	6.7	9.6	12.3	13.5	14.7
Камышлыбаш (морская раса) } Kamishlibash	7.9	11.3	14.7	17.6	19.6
Река Чу Tshu riv.	5.4	8.4	11.2	—	—

Изучение темпа роста воблы, как видно из приведенной выше таблицы, показывает, что в целом аральская вобла характеризуется довольно быстрым ростом; при сравнении с данными для других водоемов Средней Азии она является наиболее быстро растущей и лишь немного отстает по темпу роста от воблы южного Каспия.

Как показывают исследования Г л а д к о в а (1935), самцы от самок по темпу роста не отличаются.

У аральской воблы весьма резко выступает явление Розы Л и, выражающееся в уменьшении размеров первых годов роста при расчислении по старым рыбам. Это положение хорошо иллюстрируется таблицей, заимствованной мною из работы Н. А. Г л а д к о в а (1935) и содержащей данные темпа роста воблы, добытой в апреле на рыбзаводе Кара-терень.

Темп роста, вычисленный по рыбам 4, 5 и 6 лет
The growth rate computed from 4, 5 and 6 years old fishes

	I	II	III	IV	V	VI
Четырехлетки (4+)	8.34	12.89	17.17	20.8	—	—
Пятилетки (5+)	7.61	11.96	15.84	19.71	22.5	—
Шестилетки (6+)	6.71	10.80	14.53	18.31	20.39	23.99

Сравнение темпа роста воблы на основании результатов обработки отдельных проб показывает чрезвычайно пеструю картину. Объясняется это тем, что почти все пробы содержат смесь в различной пропорции особой морской и камышевой формы. Получить чистую пробу из береговых уловов очень трудно. Наименьший процент морской воблы содержится в летних уловах в прибрежной зоне. Исключительно же морская вобла ловится летом тралом вдали от берега. Вычисление константы роста показывает, что ее величина уменьшается почти вдвое на пятом году жизни. Рост молодежи воблы в Арале происходит следующим образом (данные по Муйнаку за 1935):

Месяцы Months	Май May	Июнь June	Июль* July
Размеры в мм } Length	11.48	17.4	22.4
Вес в г } Weight	2.23	9.9	24.6

* Пробы брались каждую пятидневку.

Получить близкие к действительности данные за август и последующие месяцы не представлялось возможным, так как более крупные особи отходят от берега и держатся отдельно от более мелких, так что даже при большом материале картина получается совершенно случайная.

Возрастной состав воблы нерестовых косяков варьирует сравнительно мало. Основную массу рыб составляют особи в возрасте 4—5 лет, средний возраст около 5 лет. В пробе, взятой на устье Сыр-дарьи во время икрометания 22 VI 1933 г., соотношение возрастов в которой Н. А. Г л а д к о в (1935) считает типичным для нерестовых косяков, рыбы по возрастам распределяются следующим образом:

Возрастной состав воблы, добытой 22 IV 1933 г.
 близ устьев Сыр-дарьи в %
 The age composition of *Rutilus rutilus aralensis* caught
 near the Delta of the Syr-Darya in %

Возраст } Age }	3	4	5	6	7
Самцы } Males }	3.33	11.11	7.78	1.11	1.11
Самки } Females }	—	17.78	24.45	26.67	6.66
Оба пола }	3.33	28.89	32.23	27.78	7.77

По восточному побережью Арала в нерестовых косяках сохраняется, как видно из приводимого ниже ряда, примерно то же соотношение рыб отдельных возрастов, что и на устьях Сыр-дарьи:

Возраст	3	4	5	6	7	8	М
Проценты	8.83	53.5	32.34	4.67	0.5	0.16	4.4

Средний размер воблы промысловых уловов около 20 см, вес около 200 г. Самцы, средний возраст которых несколько менее, чем самок, обладают соответственно несколько меньшими размерами. Так, например, средний размер самцов воблы, добытых на Муйнаке с 22 III по 3 V 1938 г., был 19.3 см и вес 159.8 г, а самок — 20.8 см и 209.6 г. В летнее время возрастной состав воблы, держащейся вдали от берега, опять очень близко совпадает с возрастным составом нерестовых косяков. Так, возрастной состав воблы, добытой 19 VIII 1936 г. в восточной части моря, к западу от Уялов, был следующий:

Возраст	3	4	5	М
Проценты	22	67	11	3 9

Летом в береговой полосе преобладают неполовозрелые особи. Осенние уловы показывают опять сходный с весенним возрастной состав. Правда, несколько увеличивается примесь мелких рыб.

Половозрелой вобла становится в возрасте трех лет. Самцы, по данным Н. А. Г л а д к о в а (1935), созревают несколько раньше самок.

Средняя плодовитость аральской воблы — 85 148 икринок, минимальная — 54 240, максимальная — 151 840. Плодовитость воблы находится в прямой зависимости от ее размеров. Как видно из приводимой ниже таблицы, заимствованной мною из работы Г л а д к о в а (1935), связь количества икры с размерами рыбы выражена весьма отчетливо, коэффициент корреляции + 0,96.

Зависимость числа икринок воблы от размеров рыбы
 The correlation between the numbers of the ova and
 the length of the Roach

Длина в см Length in cm	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Число икринок Number of ova	60 930	71 540	70 994	75 593	74 308	102 386	101 268	124 743	115 720

В отличие от многих других карповых, икра у воблы весной в ястыках вся одного размера. Диаметр одной зрелой икринки 1.1—1.2 мм, вес одной икринки около 1 мг, икра желтовато-зеленая.

Как видно из приводимого графика, коэффициент зрелости воблы (по материалам южной части моря) к моменту начала нереста достигает свыше 20% веса тела, после чего наступает резкое падение его величины, сменяющееся стадией покоя.

Изменение коэффициента зрелости самок воблы за вегетационный период (в %)
The maturity coefficient changes of the Roach females during vegetation period in %

	Май May	Июнь June	Июль July	Август August	Сентябрь September	Октябрь October	Ноябрь November
Средн. вел. Means	1.21	1.39	0.91	1.31	4.15	8.7	10.67
У берега In coastal zone	1.21	1.30	0.81	1.50	5.50	8.8	—
В открытом море In open part	1.21	1.44	1.00	1.10	2.50	8.01	—

Приведенные цифры говорят о том, что до августа рыба с более зрелыми половыми продуктами держится вдали от берегов, а с сентября рыба с большей величиной коэффициента зрелости приближается к берегу. Сравнение хода созревания половых продуктов по северу и по югу показывает, что на севере процесс созревания отстает примерно дней на 15. Таким образом отдельные фазы годового полового цикла воблы можно разбить по временам на следующие периоды: 1) созревание, длящееся с августа по конец марта, 2) нерест — апрель, 3) стадия покоя — май-август.

Соотношение полов в нерестовых косяках у воблы сильно варьирует, но в уловах всегда преобладают самки, которые иногда составляют до 80% пробы. Так, в среднем для Муйнака самцы составляют 26.13%, а самки — 73.87% общего количества. Вобла, добытая на Кара-чалане, имела 75.6% самок. В летнее время, после окончания нереста, соотношение полов у воблы близко один к одному.

Подход воблы к местам икрометания начинается еще в марте, до вскрытия моря. Температура начала нереста около 4—5° С. Д. П. Ф и л а т о в и С. Н. Д у п л а к о в (1926, 1927) указывают, что нерестилища воблы имеют приблизительно тот же характер, что и леща. Но это не совсем так, хотя нерестилища воблы и леща и расположены обычно в одном и том же месте, но так как лещ мечет икру много позже воблы, то к началу его нереста уже успевает развиться богатая подводная и земноводная растительность, во время же нереста воблы имеются только остатки прошлогодней растительности. Естественно (см. ниже при описании сазана), что газовый режим нерестилищ воблы и леща также совершенно иной.

Вобла мечет икру почти у всех берегов Арала, неизвестны достоверно ее нерестилища только близ западного берега. Соленость не оказывает, повидимому, существенного влияния на нерест воблы. Мы находили нерестящуюся воблу как в совершенно пресной воде, так и при 11‰ солености. Икра, как это отмечает Д у п л а к о в (1927), откладывается на растительный сор и на корневища плавающих островков тростника, обычно

не глубже 2 м. По времени начало нереста приходится обычно по северному побережью на вторую половину апреля, а по южному — на последние числа марта-начало апреля. Нерест происходит очень дружно и заканчивается в 3—5 пятидневков.

Правда, единичные нерестящиеся особи попадают до середины мая. Нерестится вобла чаще в первой половине дня. Срок пребывания отдельных особей на нерестилищах неизвестен. Выведшиеся из икры мальки первое время держатся в зарослях на местах нереста, после всасывания желточного пузыря они откочевывают несколько глубже, но все же до первого нереста молодая вобла не покидает прибрежной полосы.

Отнерестившись у берега, морская вобла начинает постепенный отход на глубины. В мае мы ее находим как на юге, так и на севере в пределах десятиметровой изобаты. Глубже успевает отойти лишь сравнительно небольшое количество особей. Как показывают уловы береговых рыбзаводов, как по южному, так и по восточному районам в это время наблюдается сильное падение уловов. По северному району это падение в мае не так резко.

В июне уловы береговых рыбзаводов еще ниже, чем в мае, в море же удается обнаружить воблу уже значительно дальше от берега. Как в мае, так и в июне вобла еще весьма подвижна и хорошо улавливается обьязычивающими орудиями лова. Продвижение воблы от берегов на глубины, на места кормежки, происходит довольно значительными косяками. Довольно большими скоплениями вобла продолжает держаться и в июле, августе, когда она достигает уже больших глубин. Основные места нагула воблы обнаружены нами в Малом море к югу от Левушкиной горы, в восточной

части Большого моря между о. Возрождения и Уялами, а также в районе Тигрового хвоста в югозападной части моря; здесь вобла держится обычно летом вместе с лещом и белоглазкой. В прибрежной полосе в летнее время держатся только молодые неполовозрелые особи морской расы и предста-

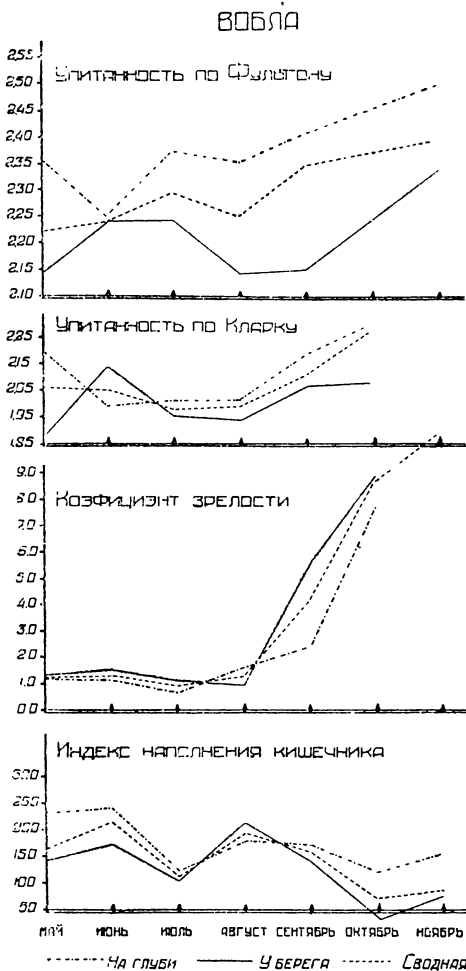


Рис. 17. Динамика основных биологических показателей у воблы в Аральском море за вегетационный период. Условные обозначения: пунктир—сводная, точечный пунктир—на глубини, сплошная линия—у берега. The dynamics of principal biological indices in the Aral sea roach for the vegetative period. Conventional symbols: dashes — summarized data, dotted line — in deep waters, solid line — in the coastal zone.

вители камышевой расы. В отличие от того, что мы наблюдали в мае и июне, в июле и августе вобла очень малоподвижна и почти не улавливается объедающимися орудиями лова, в то же время успешно ловясь тралом. С сентября, с момента начала осенней вертикальной циркуляции воды, вобла, так же как и другие частичковые, рассыпается по всей восточной части моря и большими скоплениями уже не встречается. Как исключение, в начале сентября удается еще встретить более или менее крупные косяки в Малом море. Начиная с августа, снова увеличиваются уловы береговых рыбзаводов, причем, как это мы отмечали выше, в береговую зону осенью начинают подходить только упитанные особи, имеющие высокую величину коэффициента зрелости. В октябре большинство воблы уже подошло к берегу и держится здесь, не заходя вглубь тростниковых зарослей. Судя по уловам береговых рыбзаводов, аральская вобла в течение всей зимы не отходит далеко от берегов и держится не глубже десятиметровой изобаты. Весенний подход на нерестилища, как мы уже упоминали, по всем районам Арала начинается в конце марта, начале апреля.

Как в прибрежной зоне, так и на глубинах, вобла обычно придерживается придонных слоев воды. Близ берега распределение воблы в толще воды всецело находится в зависимости от состояния погоды. В волнении вобла обычно собирается в средних слоях воды, отходя как от поверхности, так и от дна. Влияние волнения сказывается на распределении воблы до глубины в 10—12 м; глубже состояние погоды не влияет на распределение воблы в толще воды. На больших глубинах осенью и весной у воблы довольно отчетливо выражены суточные вертикальные миграции. Именно ночью, следуя за поднимающимися к поверхности бокоплавами и куколками *Chironomidae*, вобла поднимается в поверхностные слои воды, днем же опускается в придонные. С установлением летней стратификации температуры, начиная с первой половины июня, вобла прекращает вертикальные миграции и в течение всего летнего времени держится в гипolimнионе. В поверхностных слоях в летнее время над большими глубинами попадают лишь единичные особи, пораженные лигулёзом.

Изучение динамики упитанности воблы показывает, что наиболее упитана вобла бывает в осенние месяцы, наиболее же худа — в мае.

Самки обычно имеют несколько более высокую упитанность, чем самцы. Так, например, зимою у рыб, добытых в Аральской бухте, самки имели коэффициент упитанности — 2.56, а самцы — 2.25. Та же картина наблю-

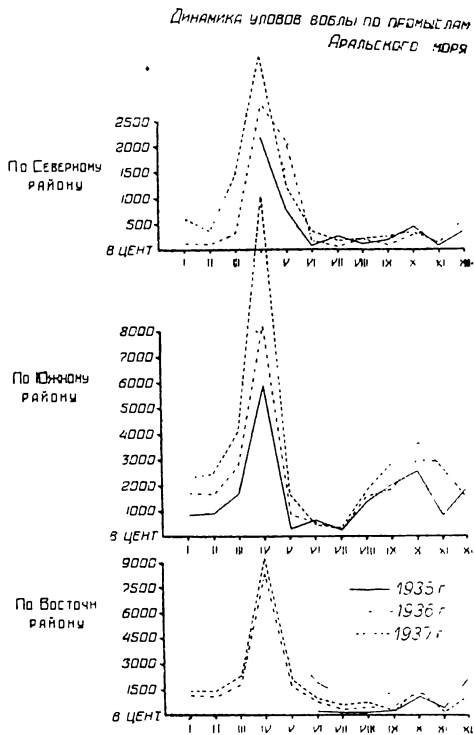


Рис. 18. Динамика уловов воблы за 1935—1937 гг. The monthly catches of the roach for the years 1935—1937.

Динамика упитанности аральской воблы
за вегетационный период
Changes of the Aral Roach condition factor in vegetation
period

	Май May	Июнь June	Июль July	Август August	Сентябрь September	Октябрь October	Ноябрь November
Упитанность по Фультону } Condition factor (by Fulton) } .	2.22	2.24	2.28	2.26	2.35	2.37	2.40
У берега } In coastal zone }	2.14	2.24	2.24	2.14	2.15	—	—
В открытом море } In open sea }	2.36	2.24	2.37	2.36	2.42	—	—
Упитанность по Кларку (без внутренностей) Condition factor (by Clark) (eviscerated fish) } .	2.06	2.05	1.97	1.98	2.11	2.29	—
У берега } In coastal zone }	1.89	2.14	1.96	—	2.07	—	—
В открытом море } In open sea }	2.20	1.98	2.00	—	2.19	—	—

дается и весною: у воблы, добытой в марте на Муйнаке, самки имели коэффициент упитанности — 2.68, самцы — 2.38. Разница в коэффициенте упитанности между самцами и самками объясняется исключительно за счет веса половых продуктов. Сравнение коэффициента упитанности, вычисленного от веса рыбы без внутренностей, не позволяет обнаружить разницу между самцами и самками. Возрастные изменения коэффициента упитанности выражены у воблы слабо, за исключением первого года роста, когда рыбки имеют коэффициент упитанности значительно меньший, чем взрослые рыбы. У более крупных рыб коэффициент упитанности изменяется очень слабо.

Изменение коэффициента упитанности у воблы с размером
(по Гладкову)

Changes of the Aral sea Roach condition factor with growth
of the fish

Длина в см } Length in cm }	5—9	17—23	23—33
Коэффициент упитанности } Condition factor }	1.92	2.42	2.98

Весной по окончании нереста, когда вобла обладает очень низким коэффициентом упитанности, более упитанные рыбы держатся вдали от берегов; в июне величина коэффициента упитанности у воблы несколько повышается, и рыбы у берега и в открытом море имеют одинаковую упитанность. В июле более упитанные рыбы держатся вдали от берега. Это наблюдается и в августе и в сентябре. С октября упитанная вобла появляется у берегов. Сравнение изменений коэффициента упитанности, вычисленного по весу всей рыбы и по весу без внутренностей, показывает, что в начале лета нагуливание идет за счет нарастания веса внутреннего жира; нарастание же тела происходит главным образом во второй половине лета.

Питается вобла в течение года далеко неравномерно, меняется по сезонам и состав пищи.

Молодь воблы до двух-трехмесячного возраста питается планктонными организмами (Панкратова, 1935), начиная же с трехмесячного возраста переходит к донному питанию. Основным объектом питания воблы служат двустворчатые моллюски. В среднем они составляют около 35% по весу. В прибрежной зоне и в открытом море они составляют в пище воблы примерно один и тот же процент. В прибрежной зоне вобла питается в основном водяными растениями, составляющими у берега 59% от всего состава пищи. Вдали от берега удельный вес водяных растений в пище воблы падает до 12.1%. Существенное значение в питании воблы в открытом море имеют воздушные насекомые — 24.5% и бокоплавывы — 23.2%.

В приведенной ниже таблице сведены данные по составу пищи и интенсивности питания воблы в прибрежной зоне и в открытом море в вегетационный период⁸.

Как видно из таблицы, в течение летнего времени наиболее сильно варьирует в пище воблы удельный вес бокоплавов, которые играют большую роль в июле — августе, а к осени их количество в пище воблы резко снижается. Сильные изменения в течение года претерпевает и удельный вес воздушных насекомых, наличие которых в пище непосредственно зависит от наличия у воблы вертикальных миграций, а эти последние от вертикальной стратификации температуры.

Интенсивность питания воблы сильно варьирует в течение вегетационного периода. Сейчас же после нереста вобла, отходящая от берега, уже интенсивно питается, причем рыбы, держащиеся в некотором отдалении от берега, питаются более интенсивно. В июне сохраняется примерно та же картина, что и в мае. В июле интенсивность питания как у берега, так и на глубинах несколько снижается. В августе опять наблюдается некоторый подъем интенсивности питания, причем рыбы у берега питаются уже более интенсивно, чем вдали от берегов. В сентябре, в связи с началом миграции, интенсивность питания опять снижается и это понижение продолжается до октября, в ноябре же опять наблюдается некоторое повышение.

По данным Дуплакова (1927) и Панкратовой (1935), вобла продолжает интенсивно питаться и зимой. Как указывает Дуплаков, наиболее интенсивное питание происходит в марте. Во время нереста вобла не питается.

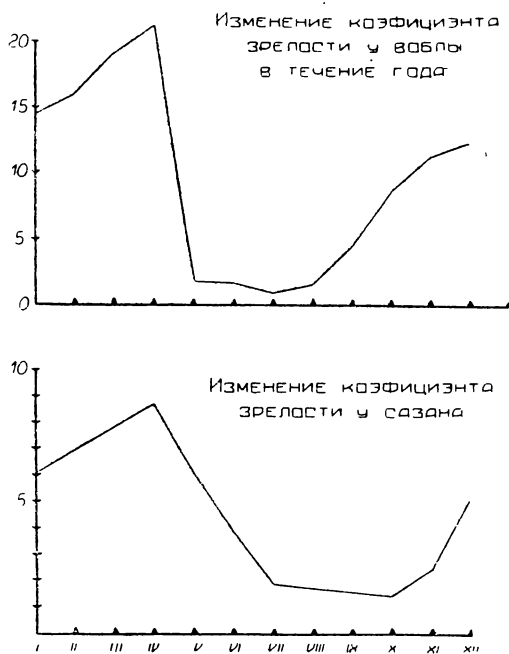


Рис. 19. Изменение коэффициента зрелости у воблы и сазана в Аральском море в течение года. The change of the maturity coefficient in the roach and common carp of the Aral sea.

⁸ Проценты вычислены по весу, а индексы наполнения в процедимиллях.

Состав пищи Аральской вошсы в %
Food composition of the Aralse Roach in %

	<i>Adania</i> и <i>Dreissena</i>	<i>Hydrbia</i>	<i>Trochus</i>	Личинки <i>Chironomidae</i>	Червь <i>Vermes</i>	Бокотлавы <i>Polydora</i> <i>maris</i>	Воздушные насекомые <i>Terrestrial</i> <i>Insects</i>	Водоросли <i>Algae</i>	Ракушковые <i>Ostracoda</i>	Песок Sand	Индекс на- полнения Stomach Index
Май May	У берега } ..	0.28	0.20	—	—	11.6	—	33.90	0.01	—	150
	В откp. море } ..	0.02	—	—	—	25.0	33	—	—	—	228
Июнь June	У берега } ..	0.09	0.01	0.92	—	2.38	—	62.0	1.11	—	175
	В откp. море } ..	12.6	—	0.32	—	40.04	0.08	10.4	—	0.11	234
Июль July	У берега } ..	—	—	—	—	26.2	—	73.0	—	—	108
	В откp. море } ..	26.32	—	0.01	—	32.8	1.64	39.2	—	—	114
Август August	У берега } ..	0.01	0.01	—	—	1.92	—	89.0	0.01	—	215
	В откp. море } ..	41.71	0.16	0.01	—	35.2	8.3	14.6	0.01	0.01	198
Сентябрь September	У берега } ..	0.01	9.0	—	—	—	—	49.5	—	—	149
	В откp. море } ..	25.89	—	—	—	4.5	53	7.6	—	—	174
Октябрь October	У берега } ..	22.42	0.01	—	—	6.3	—	63.0	0.03	8.1	31.7
	В откp. море } ..	нет сведений									
Ноябрь November	У берега } ..	0.1	—	—	—	—	—	45.5	0.1	—	104
	В откp. море } ..	45.92	—	—	—	1.8	51.28	1.64	—	—	158

Зараженность воблы паразитами в Аральском море сравнительно велика. По данным Д о г е л я и Б ы х о в с к о г о (1934), у воблы встречено 16 различных видов паразитов. Наибольшее количество падает на долю червей и особенно сосальщиков, представленных десятью видами, именно: *Dactylogyrus sphyrna*, *D. crucifer*, *D. parvus*, *Diplostomulum spathaceum*, *D. clavatum*, *Nascus cuticola*, *N. musculicola*, *Vucephalus polymorphus*, *Asymphylogora tincae* и какие-то *Metacercaria*. Из других групп червей встречены: *Ligula* sp., *Caryophyllacus syrdariensis*, *Raphidascaris acus*. Попадаются кроме того *Muxidium pfefferi*, личинки моллюсков и *Ergasilus sieboldi*.

Из перечисленных паразитов достигает массового развития только *Ligula*, да и то не в самом Арале, а в некоторых озерах. В среднем же заражение воблы в Арале очень незначительно; на одну воблу в районах с соленой водой приходится 1.5 паразита, а в опресненных участках — 5. Это показывает, что в отношении паразитов вобла находится в благоприятном состоянии.

Как видно из приводимых ниже цифр, уловы воблы в Арале за последние годы составляют от 7.4% (1928) до 19% (1937) от общего вылова рыбы-сырца по Аралу.

Уловы воблы по Аральскому морю за 1928—1937 гг.*

Catches of *Rutilus rutilus aralensis* in the Aral sea from 1928 to 1937

	1928			1929			1930			1931		
	север	юг	итого	север	юг	итого	север	юг	итого	север	юг	итого
В ц	18 650	19 420	25 240	9 480	34 720	32 200	10 160	42 360				
В %/о	7.4	7.58	10.9	6.51	9.91	14.5	6.05	10.9				
	1932			1933			1934					
	север	юг	итого	север	юг	итого	север	юг	итого			
В ц	29 580	17 808	47 380	20 600	21 560	42 160	14 920	16 430	31 350			
В %/о	22	10.4	15.4	19.8	11.7	14.4	17.6	9.3	11.9			
	1935			1936			1937					
	север	юг	итого	север	юг	итого	север	юг	итого			
В ц	20 000	19 530	39 530	32 030	29 210	61 240	36 830	38 220	75 050			
В %/о	18.2	10.4	15.4	24.5	13.3	17.4	26.4	16	19			

* В графу «север» входят рыбзаводы Казахстана, в графу «юг» рыбзаводы Каракалпаккии.

Наряду с общим повышением уловов наблюдается также постепенное увеличение из года в год удельного веса воблы в общей добыче по водоему.

Основная масса воблы до 1933 г. добывалась по рыбзаводам севера, причем особенно много давали ее Узун-каир и Бугунь. Удельный вес воблы в уловах отдельных рыбзаводов достигает почти 40% — Сары-басат 39,8%, Куг-арал 39% (Г л а д к о в, 1935).

С 1933 г. уловы воблы по югу сравниваются с уловами на севере или даже превышают их (за исключением 1935 и 1936 гг., когда они были немногим меньше). По югу наибольшее значение в уловах воблы имеет Казах-дарья.

Как видно из приводимых кривых уловов, больше всего воблы дает апрель; изредка по северному району (например, в 1936 г.) майские уловы

лишь немного уступают апрельским. Мы уже указывали, что ход и промысел воблы очень непродолжительны, и обычно значительные уловы держатся всего одну — две декады. Г л а д к о в (1935) отмечает, что для большинства рыбзаводов юга решающее значение имеет вторая декада апреля. Исключением является рыбзавод Уч-сай, где лов воблы производится мористее, почему наибольшие уловы падают обычно на третью декаду марта. Летом, в связи с отходом воблы от берега, уловы сильно сокращаются, причем период низких уловов тянется по югу до августа, а по восточному и северному районам до сентября. Осенний подход не бывает никогда столь интенсивным, как весенний, поэтому и уловы в осеннюю путину оказываются ниже весенних. Основные орудия лова воблы — это ставные сети, береговые и распорные невода и в меньшей степени вентеры (Б е р г, 1926). Правила рыболовства разрешают применять для лова мелкого частика сеть с ячейей не менее 36 мм от узла до узла. При этой ячейе, согласно таблицы, составленной Ф. И. Б а р а н о в ы м (1933, стр. 93), получаем вес улавливаемой рыбы в среднем около 200 г, что, согласно данным Н. А. Г л а д к о в а (1935), соответствует длине 22 см и промысловой мере 16—17 см. Принимая, что в настоящее время минимальная промысловая мера для воблы в Арале 13 см⁹, можно признать, что размер ячейей в 36 мм не наносит ущерба состоянию запасов стада аральской воблы.

Продолжающийся подъем уловов воблы и наличие довольно высокого процента рыб старших возрастов в уловах указывают на то, что запасы воблы в Арале далеко недоиспользуются.

Н. А. Г л а д к о в (1935), применяя предложенный мною (1934) способ определения величины недолова путем сравнения возрастного состава уловов из водоемов с различной напряженностью промысла, получил возможную максимальную цифру вылова в 70 000 ц, но, если учитывать, что запасы воблы южного Каспия, с возрастным составом которой производилось сравнение, также не достигли максимального напряжения, то несомненно, что и эта цифра может быть увеличена.

Основным мероприятием по охране запасов воблы в Арале является прекращение лова ее шемайнскими неводами, имеющего кое-где место и являющегося нарушением ст. 13 правил рыболовства.

В отношении дальнейшей организации промысла необходимо отметить, как и для других частичковых, желательность развития глубокого лова в летнее время (см. ниже), а также увеличение удельного веса в береговом промысле ставных сетей.

Гибрид между воблой и красноперкой.

Rutilus rutilus aralensis × *Scardinius erythrophthalmus*.

Rutilus rutilus aralensis × *Scardinius erythrophthalmus*. 1936. Г л а д к о в. Сб. тр. Зоол. муз. МГУ, III.

Об этой помеси упоминает, но не дает ее описания, Н. А. Г л а д к о в (1936). Автор указывает, что ему приходилось наблюдать помесь между воблой и красноперкой на Майпосте и реке на Муйнаке. Экземпляры не сохранились.

⁹ Н. А. Г л а д к о в (1935) пишет, что промысловая мера в 13 см вполне гарантирует от вылова молоди. Этот автор находит возможным допускать лов воблы даже сеткой с ячейей 34 мм. Для Судочьего озера и Камышлыбаша, а равно и для летнего лова по берегам Арала, с ним можно согласиться, но для весны и осени эта ячейка мала, особенно для весны.

Гибрид между воблой и шемаей.*Rutilus rutilus aralensis* × *Chalcalburnus chalcoides aralensis*.*Rutilus rutilus aralensis* × *Chalcalburnus chalcoides aralensis*. 1934. Никольский. Сб. тр. Зоол. муз. МГУ, I.

Описание. В спинном плавнике III 8, в анальном III 12, в боковой линии 47 чешуй. Глоточные зубы 6—2.

Наибольшая высота тела в процентах от длины до конца чешуйного покрова 30.4, наименьшая высота — 10. Длина головы составляет 20.7, ширина лба 7.3, высота головы 15.6, антедорсальное расстояние 50, постдорсальное 38, длина грудного плавника 18.8%. Длина (без С) — 207.9 м.

Окраска сходна с воблой.

Сравнительные заметки. От воблы описываемый экземпляр отличается двурядными глоточными зубами, более узким лбом, более длинным грудным плавником, наличием кия перед анальным плавником.

По общему виду, числу зубов в наружном ряду, высоте тела и ряду других признаков описываемый экземпляр сближается с воблой.

Распространение. Известен всего один экземпляр, добытый в январе 1934 г. в бухте у станции «Аральское море».

Состояние половых продуктов показывает, что экземпляр видимо был стерилен.

Гибрид между воблой и лещом.*Rutilus rutilus aralensis* × *Abramis brama bergi*.

Abramidopsis leuckartii. 1877. Кесслер. Рыбы, вод. и встр. в Арало-Касп.-Понт. ихт. обл. — 1887. Никольский. Изв. Геогр. общ., XXIII.

Abramis brama × *Leuciscus rutilus*. 1905. Берг. Рыбы Туркестана.

Abramis brama × *Rutilus rutilus aralensis*. 1936. Гладков. Сб. тр. Зоол. муз., III.

Местные названия: русские — помесь воблы с лещом, казахи — траны каыз.

Описание. В спинном плавнике III 9—10, в анальном III 15—16. Длина головы составляет в процентах от длины тела до конца чешуйного покрова от 21.2 до 21.5. Диаметр глаза 4.4—4.7; длина рыла варьирует от 6.4 до 6.9, заглазничное расстояние от 10.2 до 11.2; ширина лба от 8.4 до 8.5; наибольшая высота тела варьирует от 33 до 34.5, наименьшая высота от 10.5 до 11.5. Длина хвостового стебля варьирует от 17.8 до 18.2. Антедорсальное расстояние составляет от 53.9 до 55, постдорсальное от 37.9 до 38.3. Длина основания спинного плавника варьирует от 13.9 до 14.2%, высота спинного плавника от 23.6 до 25. Длина основания анального плавника колеблется от 18.4 до 18.6. Длина грудного плавника составляет от 18.4 до 19, длина брюшного — от 17.0 до 17.8. Пекто-вентральное расстояние колеблется от 19.9 до 19.4.

За брюшными плавниками почти всегда есть киль¹⁰. Окраска обычно как у воблы, но несколько более бледная и радужина, как правило, не окрашена.

Распространение. Весьма обычна в Аральском море, известна как по северному, так и по южному побережью. Много этой помеси держится в районе Тигрового хвоста.

¹⁰ Описание составлено, по данным Н. А. Гладкова, по двум экземплярам.

Туркестанский язь.

Leuciscus idus oxianus (Kessl.)

- Squalius oxianus, idus oxianus*. 1877. К е с с л е р. Рыбы, вод. и востр. в Арало-Касп.-Понт. ихтиол. обл.
- Squalius oxianus*. 1882. Б о г д а н о в. Очерки прир. Хивин. оазиса. — 1887. Н и к о л ь с к и й. Изв. Геогр. общ., т. XXIII.
- Idus idus*. 1900. Б е р г. Тр. Общ. судоход., пром. отд. ч. II.
- Idus oxianus*. 1905. Б е р г. Рыбы Туркестана. — 1907. В е р г. Ежег. Зоол. муз. АН, X.
- Leuciscus oxianus*. 1907. Г р а ц и а н о в. Тр. Отд. прикл. ихт., т. IV.
- Leuciscus idus oxianus*. 1912. Б е р г. Рыбы. Фауна России, т. III, вып. 1. — 1916. Б е р г. Рыбы пресных вод Росс. имп. — 1923. Б е р г. Рыбы пресных вод России. — 1926. Б е р г. Изв. Отд. прикл. ихт., т. V, вып. 1.
- Idus oxianus*. 1926. Ф и л а т о в. Булл. Ср.-Аз. унив., № 14. — 1927. Д у п л а к о в. Булл. Сред.-Аз. унив., № 15.
- Leuciscus idus oxianus*. 1929. Б е р г. Изв. Отд. прикл. ихт., т. IX, вып. 2. — 1930. N i k o l s k i j. Zool. Anz., Bd. 89, Heft 3/4. — 1930. Б у к и н и ч. Тр. Тургайск. мелиор. эксп. — 1931. Н и к о л ь с к и й. Еж. Зоол. муз. АН, т. XXXII. — 1932. Б е р г. Рыбы пресн. вод СССР, т. I. — 1933. N i k o l s k i j. Arch. für Hydrobiologie, Bd. XXV. — 1933. Н и к о л ь с к и й, П а н к р а т о в а и Я г у д и н а. Тр. Аральск. рыбохоз. станции, т. I. — 1933. Б е н и н г и Н и к о л ь с к и й. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. II. — 1934. Р ы л о в и Г л а д к о в. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. III. — 1934. Н и к о л ь с к и й и П а н к р а т о в а. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. III. — 1937. С т а р о с т и н. Определ. позвон. Туркм. ССР, вып. 1.

Местные названия: русские — язь, чебак; казахи, каракалпаки — кукджан, кокын, кук торта.

Т е р р а т у р и с а — Низовья Аму-дарьи.

О п и с а н и е. В спинном плавнике III 8, в анальном III 9—10, в боковой линии 52—55 чешуй, в среднем 52.8. Длина головы составляет в процентах от длины тела до конца чешуйного покрова от 24 до 26, в среднем 25.1. Диаметр глаза варьирует от 5 до 6.5, в среднем 5.5%; длина рыла составляет от 6.5 до 8, в среднем 7.4; заглазничное расстояние колеблется от 12.5 до 14.5, в среднем 13.1. Наибольшая высота варьирует от 27.5 до 36.5, в среднем 31.0; наименьшая высота тела составляет от 10.5 до 12.5, в среднем 11.6. Длина хвостового стебля варьирует от 19 до 22, в среднем 20.5. Антедорсальное расстояние составляет от 52 до 54.5, в среднем 53.0, пектодорсальное — от 23 до 25.5, в среднем 24.5. Длина грудных плавников колеблется от 18 до 22, в среднем 20.2; брюшных 16.5—19.5, в среднем 17.8¹¹.

Спина зеленовато-серая, бока обычно темносеребристые, плавники грудные, брюшные и анальный — красновато-малиноватые, спинной и хвостовой — темные; длина до 34 см.

Возрастная изменчивость изучена еще недостаточно полно. С возрастом относительно уменьшается длина головы, диаметр глаза и длина парных плавников. Относительно увеличивается с возрастом наибольшая высота тела.

Разница между самцами и самками у туркестанского язя неизвестна.

С р а в н и т е л ь н ы е з а м е т к и. Аральский язь морфологически представляет собой крайнее звено цепи, соединяющей аральского язя с язем Сибири, населяющим бассейны рек, впадающих в Ледовитый океан. Между признаками аральского язя и язя Сибири мы находим целый ряд переходов. Наиболее резко отличается туркестанский язь от язя Сибири меньшим числом чешуй в боковой линии (Б е р г, 1932). Язь Араль-

¹¹ Описание составлено по экземплярам размером от 10.3 до 24.4 см, в среднем 19.4 см, из устья Аму-дарьи и Сыр-дарьи. (Колл. Зоологич. музея МГУ).

ского моря обладает наименьшим числом чешуй в боковой линии. По мере движения на север, как видно из приводимых ниже цифр, число чешуй в боковой линии все возрастает, причем отчетливо видна граница между туркестанским подвидом и номинальной расой, граница которой проходит между бассейном Сары-су и Нуры (N i k o l s k i j, 1933).

Среднее число чешуй в боковой линии у язя
из различных водоемов

The number of the scales in 11 by *Leuciscus idus oxianus*

Водоем Basin	Арал. море Aral sea	Чу Tchu	Сары-су Sari-su	Нура Nura	Обь Ob
Число чешуй Number of scales	. . . 52.8	53.9	54.1	58.4	59.7

Р а с п р о с т р а н е н и е. Аральский язь встречается в низовье впадающих в Аральское море рек. По Аму-дарье поднимается вверх (по озерам) до Таш-сака. В русле отсутствует. По Сыр-дарье известен до Яны Кургана (в озерах, обилен в Камышлыбаше). В Чу от низовья до 30 км ниже Новотроицкого в заводях и озерах. В Сары-су известен из Тели-куля и с урочища Тохты. Есть в Тургае и Иргизе. В Иргизе распространение точно неизвестно. В бассейне Тургая — как в реке, так и в озерах.

Б и о л о г и я. Образ жизни язя в Аральском море изучен очень плохо. Основной причиной этому является сравнительная его редкость и вследствие этого малоценность как объекта промысла. Рост молоди язя из Аральского моря показывает, что в Арале язь растет несколько быстрее, чем в других водоемах Средней Азии. Так, для дельты Сыр-дарьи мы имеем следующие данные по росту язя (по материалам 1935 г.): 15 IV — длина (l) 19 мм, вес — 160 мг; 3 VII длина (l) 30.6 мм, вес — 472 мг; 19 VII(l) 38.1 мм, вес — 1 120 мг. Для дельты Аму-дарьи мы имеем следующие данные; 6 VI длина 2.21 мм, вес — 161 мг; 19 VI длина 29 мм, вес — 407 мг; 8 VII длина 35.3, вес 863 г (длина до конца чешуйного покрова). Сравнение роста молоди язя из дельты Сыр- и Аму-дарьи не позволяет обнаружить на нашем материале какой-либо разницы в росте.

Данных о росте взрослого язя Аральского моря мы не имеем. В Судочьем озере, расположенном в нижней дельте Аму-дарьи, язь, как видно из приводимой ниже таблицы, растет быстрее, чем в других водоемах Средней Азии.

Темп роста Туркестанского язя в различных водоемах
Средней Азии

The growth rate of *Leuciscus idus oxianus*

Возраст Age	I	II	III	IV	Число исслед. особей
Судочье озеро Sudotshie sea	. . . 7.76	13.07	17.66	21.0	30
Камышлыбаш Kamishlibash					
Чу, средн. теч. Tchu (mid. part)	. . . 6.4	11.1	15.6	21.0	30
Чу, нижн. теч. Tchu (low part)	. . . 5.0	10.7	11.7	—	26
Тели-куль Teli-kul	. . . . . 6.48	10.58	14.97	18.70	66

Средний возраст промыслового язя в Судочьем озере около четырех лет; в уловах попадаются особи от 3 до 5 лет. Средний размер промысле-

мого язя в Судочьем озере 22.5 см. Половозрелым язь становится, повидимому, на четвертом году жизни. Плодовитость туркестанского язя не изучена. По данным Б у к н и ч а (1930), в бассейне р. Иргиз язь нерестует в конце апреля. Для Аральского моря места и сроки нереста язя неизвестны. Единственная, очевидно запоздавшая самка с текучими половыми продуктами была нами добыта 23 V 1935 г. в Чушка-арале. В июле язь, ловившийся в озерах дельты, имел гонады уже в стадии III. Выведшаяся молодь держится здесь же в озерах и в русле реки и в море не выходит. Взрослый язь также в течение всего лета держится в озерах дельт и в соленой воде почти не встречается. Осенью (октябрь) наблюдается некоторое продвижение язя вверх по Сыр-дарье, когда он единичными экземплярами попадает вместе с лещом в невода. Так, Д у п л а к о в (1927) указывает, что в 1920 г. неводом, работавшим в Сыр-дарье в 30 км выше устья, с 15 по 20 ноября поймано 18 штук язей. В бассейнах Чу, Сары-су, Иргиза и Тургая язь летом держится главным образом в озерах и глубоких протоках с прозрачной стоячей или слабо текучей водой. Недостаток кислорода, повидимому, на язе сказывается мало, так как он может жить в водоемах, воды которых сильно обеднены кислородом.

Пищей молоди язя (34—49 мм) служат (данные для Камышлыбашских озер, 1932 г.) личинки *Chironomidae*, бокоплав, ветвистоусые и веслоногие рачки, а также насекомые.

Примерно сходный характер питания молоди язя мы наблюдали в озерах системы Тели-куля.

Данных о питании взрослых особей мы не имеем.

Фауна паразитов язя изучена далеко не полно. У 15 экземпляров, исследованных Д о г е л е м и Б ы х о в с к и м (1934), было обнаружено 13 видов паразитов; из них наибольшее количество падает на сосальщиков, которых зарегистрировано шесть видов. Особенно широко распространен *Dactylogyrus tuba*, которым оказались зараженными 100% исследованных рыб. Второе место по разнообразию занимают ракообразные (3 вида), на третьем стоят ленточные глисты (2 вида), простейшие и пиявки содержат по одному виду.

Из-за своей малочисленности язь не играет почти никакой роли в Аральском море как объект промысла. Значительно больше его роль в озерах. В Судочьем озере язь добывается ставными сетями вместе с воблой и красноперкой. В незначительном количестве он попадает и в распорные невода. В Чу язь ловится главным образом ставными сетями, в низовье Сары-су (Тели-куль) ставными сетями и неводами. В озерах по Тургаю и Иргизу язь ловится ставными сетями и котцами.

Гибрид Туркестанского язя и Аральского жереха.

Leuciscus idus oxianus × *Aspius aspius iblioides*.

Aspius hybridus. 1877. К е с с л е р. Рыбы, вод. и встр. в Арало-Касп.-Понт. ихт. обл. *Aspius aspius erythrostomus* × *Idus oxianus*. 1905. Б е р г. Рыбы Туркестана. *Leuciscus idus oxianus* × *Aspius iblioides*. 1912. Б е р г. Фауна России. Рыбы, т. III, в. I. *Aspius aspius taeniatus n. iblioides* × *Leuciscus idus oxianus*. 1916. Б е р г. Рыбы пресных вод Росс. имп. — 1926. К а г а н о в с к и й. Бюлл. Ср.-Аз. унив., № 14. — 1932. Б е р г. Рыбы пресных вод СССР, I.

О п и с а н и е. В спинном плавнике III 8, в анальном III 11, в грудном I 17, в брюшном I 8, в боковой линии 58—65 чешуй. На первой дуге 9—11 тычинок, глоточные зубы 3.5—5.3 или 3.6—5.4. Нижняя челюсть имеет бугорок и слегка выдается из-под верхней. Наибольшая высота тела составляет в процентах от длины тела до конца чешуйного покрова

28.4, наименьшая высота 10.9; длина хвостового стебля — 20.8; длина головы варьирует от 24.8 до 25; диаметр глаза составляет 3.9; длина рыла — 7.6; длина заглазничного расстояния — 13.4; ширина лба — 8.1; длина спинного плавника — 11.3; длина анального — 12.2; антедорсальное расстояние 53.4; постдорсальное 37.5; пектоцентральное расстояние 27.4; длина грудного плавника 18, брюшного — 15.6. Длина тела — 277—311 мм. Спина зеленовато-темносерая. Брюхо белое. Спинной плавник темносерый, остальные — светлосерые, концы грудного, анального и хвостового темные. (Описание составлено по данным К е с с л е р а, 1877 и Кагановского, 1926).

Известно два экземпляра: один из под Турт-куля (Петроалександровска) и другой — из нижней дельты Аму-дарьи.

У пойманного 9 сентября 1925 г. экземпляра гонады были в стадии III—IV, т. е. как у нормального жереха и развиты даже несколько лучше.

Красноперка.

Scardinius erythrophthalmus (L.)

Cyprinus erythrophthalmus. 1758. Linné. Syst. Nat., éd. X.

Scardinius erythrophthalmus. 1872. К е с с л е р. Изв. Общ. любит. естеств., т. VIII, вып. 2. — 1874. К е с с л е р. Изв. Общ. любит. естеств., т. XI, вып. 3. — 1887. Никольский. Изв. Географ. общ., т. XXIII. — 1889. Зограф и Каврайский. Изв. Общ. любит. естеств., т. LVI, вып. 1. — 1900. Берг. Тр. Общ. судоход., пром. отд., ч. 2. — 1904. Грюнберг. Вестн. рыбопрмшл., вып. 10—11. — 1905. Берг. Рыбы Туркестана. — 1907. Вегг. Ежег. Зоол. муз. АН, т. X. — 1912. Берг. Рыбы. Фауна России, т. III, вып. 1. — 1916. Берг. Рыбы пресн. вод Росс. имп. — 1926. Берг. Изв. Отд. прикл. ихт., т. V, вып. 1. — 1926. Филатов. Бюлл. Ср.-Аз. унив., № 14. — 1927. Дулаков. Бюлл. Ср.-Аз. унив., № 15. — 1927. Недошин. Изв. Отд. прикл. ихт., т. V, вып. 2. — 1929. Берг. Изв. Отд. прикл. ихт., т. IX, вып. 2. — 1931. Никольский. Ежег. Зоол. муз. АН, т. XXXII. — 1932. Берг. Рыбы пресн. вод СССР, т. I. — 1933. Никольский, Панкратова и Ягудина. Тр. Аральск. рыбохоз. ст., т. I. — 1933. Бенниг и Никольский. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. II. — 1934. Рылов и Гладков. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. III. — 1934. Никольский и Панкратова. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. III. — 1935. Деметьев. Сб. тр. Зоол. муз. МГУ, т. II. — 1936. Дрягин. Тр. Кирг. комплексн. экспед., т. III, вып. 1. — 1936. Шевченя. Тр. Кирг. комплексн. эксп., т. III, вып. 1. — 1937. Старостин. Опред. позвон. Туркм. ССР, вып. 1. — 1938. Никольский. Рыбы Таджикистана.

Terra typica — Северная Европа.

Местные названия: русские — красноперка; казахи, каракалпаки — кызыл канат.

Описание. В спинном плавнике III 7—10, в среднем 8.4 ветвистых лучей. В анальном III 10—13, обычно 10—11 ветвистых лучей. В боковой линии от 37 до 43 чешуй, в среднем 40.3. На первой жаберной дуге 9 тычинок.

Длина головы составляет в процентах от длины тела до конца чешуйного покрова от 21 до 27, в среднем 23.0; диаметр глаза от 5 до 9, в среднем 6.0; длина рыла варьирует от 5 до 9, в среднем 7.1; заглазничное расстояние от 9 до 13, в среднем 10.9. Наибольшая высота тела колеблется от 28 до 37 (42), в среднем 33.6; наименьшая высота тела составляет от 9 до 14, в среднем 10.5; длина хвостового стебля варьирует от 17 до 26, в среднем 20.0. Антедорсальное расстояние колеблется от 50 до 61, в среднем 57.0. Спинной плавник сильно отодвинут назад и обычно расположен за вертикалью заднего края брюшных плавников. Постдорсальное расстояние варьирует от 30 до 40, в среднем 33.5. Пектоцентральное расстоя-

ние колеблется от 23 до 26, в среднем 25. Длина грудного плавника составляет от 16 до 25, в среднем 19.7, длина брюшного плавника составляет от 15 до 21, в среднем 17.7. Спина темная, серовато-зеленая, бока или темно-серебристые, или, обычно у крупных особей, золотистые. Грудные, брюшные, анальный и хвостовой плавники яркокрасные, спинной—темный. Радужина золотистая. Спинной и анальный плавники слегка выемчатые. Рот конечный, обращенный вверх.

Молодые красноперки отличаются от взрослых несколько менее высоким телом, большой головой и относительно более длинными парными плавниками. Кроме этого, окраска у молодых особей более бледная, чем у взрослых.

Разница в морфологических признаках между самцами и самками красноперки неизвестна. Во время икрометания самки имеют несколько большую высоту тела, чем самцы. У самцов же во время нереста появляются на голове и теле мелкие бугорки.

С р а в н и т е л ь н ы е з а м е т к и. Красноперка из Аральского моря почти не отличается от красноперки, населяющей впадающие в Аральское море реки. Некоторая разница намечается лишь в количестве чешуй в боковой линии; именно, у красноперки из впадающих в Арал рек число чешуй в боковой линии несколько больше, чем у рыб из моря. Некоторая разница в пластических признаках, видимо, происходит оттого, что озерная красноперка мельче морской.

Р а с п р о с т р а н е н и е. В Средней Азии встречается в бассейне Аральского моря. В Аму-дарье распространена по озерам вверх до Питняка. По Сыр-дарье поднимается до Кара-дарьи. В Аральском море держится по всем берегам. В Сары-су от низовья до урочища Тохты. В Теликуле обильна. В Чу от низовья до Токмака. В Кашка-дарье и Зеравшане отсутствует.

Б и о л о г и я. Образ жизни красноперки в Аральском море изучен сейчас еще очень плохо, имеются лишь отдельные отрывочные сведения. Общая картина жизненного цикла этой рыбы остается далеко не изученной. Растет красноперка в Аральском море, как видно из приводимой таблицы, быстрее, чем в бассейнах впадающих в Арал рек.

Темп роста красноперки в бассейне Арала (в см)
The growth rate of *Scardinius erythrophthalmus* (incm)

Возраст Age	I	II	III	IV	V	VI
Водоем Basin						
Аральское море } Aral sea	5.9	11.5	16.3	19.5	22.4	—
Судочье озеро } Sudotshie sea	6.3	10.2	14.0	17.3	20.1	23.0
Кара-куль (басс. Сыр-дарьи) } Kara-kul	6.7	9.5	11.7	13.7	—	—

Из приводимых цифр видно, что на первом году жизни красноперка южной части Арала (наш материал собран на Муйнаке) несколько отстает в росте от красноперки озер низовья Сыр-дарьи и очень мало отличается в отрицательную сторону от красноперки Судочьего озера. Начиная со второго года рост красноперки из Арала очень быстро обгоняет красноперку как из бассейна Аму-дарьи, так и Сыр-дарьи.

Молодь красноперки в южной части Аральского моря растет следующим образом:

Месяцы	Июнь	Июль
Средн. разм. . .	10.3	13 мм

В Судочьем озере и в озерах низовья Сыр-дарьи молодь красноперки растет несколько быстрее, чем в южной части Аральского моря (Рылов и Гладков, 1934).

Изучение возрастного состава промысловых уловов красноперки показывает, что в пробах преобладают рыбы в возрасте около четырех лет. Та же картина была отмечена нами и для Судочьего озера. В промысловых уловах красноперки в Арале присутствуют рыбы от 2-х до 6-летнего возраста. Размеры промышляемой красноперки варьируют от 19 до 30 см, средний размер около 21—22 см.

Красноперка, промышляемая в Судочьем озере, несколько мельче. Еще более мелкая красноперка добывается в озерах низовья Сыр-дарьи и Теле-куля. Красноперка становится половозрелой видимо на третьем году жизни. Во всяком случае рыбы в возрасте 3 + уже все половозрелы.

Плодовитость аральской красноперки не изучена. Начало нереста, как указывает Дуплавков (1927), приходится на конец апреля, когда, по мнению этого автора, нерестятся самые мелкие особи. Нерест красноперки наблюдался нами во второй половине мая и начале июня. Как происходит нерест у красноперки — неизвестно. Дуплавков (1927) отмечает, что во время нереста красноперка собирается в небольшие стайки. Икра откладывается на подводную растительность. Выведшиеся мальки первое время держатся на местах нереста, позже начинают передвигаться здесь же в зарослях. Взрослая красноперка в течение всей жизни не выходит за пределы береговых зарослей. У открытых берегов она, как правило, не встречается. Имеют ли место у красноперки какие-либо сезонные миграции, точно неизвестно, но, повидимому, их нет.

Коэффициент упитанности красноперки в зимнее время колеблется от 2.1 до 2.8, составляя в среднем 2.5. Сравнение упитанности красноперки из озер низовья Сыр-дарьи (оз. Раим) с данными для Аральского моря показывает совершенно сходную картину.

Основным объектом питания взрослой красноперки является растительность. У молодых особей преобладающее значение имеют личинки *Chironomidae*, *Cladocera* и бокоплавы. Как указывает Дуплавков, (1927), красноперка, повидимому, питается равномерно в течение всего года, прекращая питание лишь во время нереста.

У красноперки в Аральском море зарегистрировано 18 различных видов паразитов. Как и у большинства других карповых, наиболее богато представлены сосальщики (8 видов) как по числу видов, так и по степени заражения. Много среди паразитов красноперки и ракообразных (4 вида); остальные группы представлены одним-двумя видами (Догель и Быховский, 1934).

Красноперка как объект промысла не играет в Аральском море почти никакой роли. Ловится она в более или менее значительном количестве лишь в районе рыбзаводов Урга и Муйнак. Добывается как вобельными и шемайнными ставными сетями, так и распорными неводами. Последними особенно много берут ее в Судочьем озере. По остальным рыбзаводам красноперка попадает единичными экземплярами.

Аральский жерех.
Aspius aspius iblioides (Kessl.)

- Alburnus iblioides*. 1872. } К е с с л е р. Изв. Ощ. любит. естеств., т. X, вып. 1.
Aspius rapax. 1872 }
Alburnus iblioides. 1873 } С е в е р ц о в. Изв. Общ. любит. естеств., т. VIII, вып. 2.
Aspius rapax. 1873 }
Alburnus iblioides. 1874 } К е с с л е р. Изв. Общ. любит. естеств., т. XI,
Aspius rapax var. *jaxartensis*. 1874. } вып. 3.
Aspius erythrostomus. 1877. К е с с л е р. Рыбы, вод. и встр. в Арало-Касп.-Понт. ихт-
 обл. — 1882. Б о г д а н о в. Очерки прир. Хивин. оазиса. — 1887. Н и к о л ь с к и й. Изв. Георг. общ., т. XXIII.
Aspius rapax var. *jaxartensis*. 1889. З о г р а ф и К а в р а й с к и й. Изв. Общ. любит.
 естеств., т. LVI, вып. 1.
Aspius erythrostomus. 1900. Б е р г. Тр. Общ. судоход., пром. отд., ч. 2. — 1904. Г р ю н б е р г.
 Вестн. рыбопромышл., 10—11.
Aspius aspius erythrostomus. 1905. Б е р г. Рыбы Туркестана. — 1907. В е р г. Ежег.
 Зоол. муз. АН, т. X.
Aspius aspius taeniatus. 1907. Г р а ц и а н о в. Тр. Отд. прикл. ихт., т. IV.
Aspius aspius taeniatus n. *iblioides*. 1912. Б е р г. Рыбы. Фауна России, т. III, вып. 1.
Aspius erythrostomus. 1916. П о к р о в с к и й. Мат. к позн. русск. рыболов., т. V, в. 1.
Aspius aspius taeniatus n. *iblioides*. 1916. Б е р г. Рыбы пресн. вод Росс. имп. — 1926.
 Б е р г. Изв. Отд. ихт., т. V, вып. 1.
Aspius erythrostomus. 1926. Ф и л а т о в. Бюлл. Ср.-Аз. унив., № 14. — 1927. Д у п л а к о в.
 Бюлл. Ср.-Аз. унив., № 15.
Aspius aspius taeniatus n. *iblioides*. 1931. Н и к о л ь с к и й. Ежег. Зоол. муз. АН,
 т. XXXII. — 1932. Б е р г. Рыбы пресн. вод СССР, т. I. — 1932. Б о р з е н к о.
 Тр. Азербайджанской рыбохоз. ст., т. III, вып. 1. — 1933. Н и к о л ь с к и й,
 П а н к р а т о в а и Я г у д и н а. Тр. Аральск. рыбохоз. ст., т. I. — 1933.
 Б е н и н г и Н и к о л ь с к и й. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. II. —
 1934. Р ы л о в и Г л а д к о в. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. III. —
 1934. Н и к о л ь с к и й и П а н к р а т о в а. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн.
 хоз., т. III.
Aspius aspius iblioides. 1935. Д е м е н т ь е в. Сб. тр. Зоол. муз. МГУ, т. II. — 1936.
 Д р я г и н. Тр. Кирг. комплексн. эксп., т. III, вып. I. — 1936. Г л а д к о в.
 Сб. тр. Зоол. муз. МГУ, III.
Aspius aspius taeniatus n. *iblioides*. 1937. С т а р о с т и н. Опред. позвон. Туркм. ССР, в. 1.
Aspius aspius iblioides. 1938. Н и к о л ь с к и й. Рыбы Таджикистана.

Т е р р а т у р и с а — Яны-курган, Сыр-дарья.

Местные названия: русские — жерех, белорыбца (неправильно), казахи и каракалпаки — ак марка, ак балык.

О п и с а н и е. В спинном плавнике II—III 8—10, в среднем 9 ветвистых лучей, в анальном III—IV 11—15, в среднем 13 ветвистых лучей. В боковой линии 72—89 чешуй, в среднем 80—81.

Наибольшая высота тела составляет от 20 до 27% длины до конца чешуйного покрова, в среднем 23.6%. Наименьшая высота тела варьирует от 8 до 11%, в среднем 9%. Длина головы колеблется от 23 до 28%, в среднем 25%; длина рыла варьирует от 7 до 10%, в среднем 8,5%; заглазничное расстояние от 13 до 16%, в среднем 14.3%; диаметр глаза 3.05—5%, в среднем 3.8%. Антедорсальное расстояние варьирует от 49 до 55%, в среднем около 51%; постдорсальное расстояние колеблется от 37 до 40%, в среднем 38%; хвостовой стебель варьирует от 18—23%, в среднем 20.3%. Пектоцентральное расстояние от 23 до 28%, в среднем 25%. Основание спинного плавника колеблется от 10 до 14%, в среднем 11,5%. Основание анального от 11 до 15%, в среднем 13—13.5%. Длина грудного плавника варьирует от 13 до 18%, в среднем 15.5%. (Описание составлено по взрослым экземплярам). Спина зеленовато-серая, бока серебристые. Спинной плавник такого же цвета, как спина. Цвет плавников, радужины и нижней губы у некоторых особей красный, у других же серовато-жел-

тый. Между этими крайними формами в Аральском море существует полная цепь переходов. Все же обычно ярко окрашенные экземпляры держатся в прозрачных стоячих водоемах, а бледно окрашенные в мутных, текущих.

Самцы отличаются от самок вне времени нереста лишь несколько более длинным основанием анального плавника. Возрастные изменения пластических признаков у аральского жереха сводятся к относительному уменьшению с возрастом длины плавников, длины головы, диаметра глаза и антедорсального расстояния. Относительно увеличивается с возрастом пекто-вентральное расстояние и наибольшая высота тела.

С р а в н и т е л ь н ы е з а м е т к и. Как я уже писал (Н и к о л ь с к и й, 1938), аральский жерех достаточно хорошо отличен по ряду признаков как от каспийского, так и от европейского и должен быть признан самостоятельным подвидом. Красноперая и белоперая формы друг от друга не отличаются.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Аральский жерех населяет почти всю равнинную часть бассейна Аральского моря. По Аму-дарье он поднимается вверх до Айваджа, по Сыр-дарье до Чиназа. В Зеравшане отсутствует. Есть в Сары-су, где известен из Тели-куля. В Чу от низовья до Токмака (Д р я г и н, 1936).

Б и о л о г и я. Образ жизни аральского жереха изучен еще недостаточно полно. Особенно плохо известны условия нереста, характер питания и биология молоди.

Как видно из приводимой ниже таблицы, аральский жерех растет несколько медленнее северокаспийского, но немного обгоняет в росте жереха из озер низовья Сыр-дарьи. От жереха из р. Куры аральский жерех в росте отстает.

Темп роста жереха из бассейна Аральского моря и других подвидов из Урала и Куры

The growth rate of *Aspius aspius*

Возраст Age	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Водоем Basin									
Аральское море } Aral sea	10.3	19.6	28.1	36.1	42.3	47.8	52.0	57.9	58.8
Акчатау } (басс. Сыр-дарьи) Aktsha-tau	10.9	17.5	24.7	31.0	35.7	37.7	(Рылов и Гладков, 1934).		

Aspius aspius taeniatus

Кура } Syrus	. . . . . 12.6	25.2	37.8	47.7	53.3	55.9	(Борзенко, 1932)		
Урал } Ural	. . . . . 14.5	26.5	33.6	39.2	—	(Пробатов, 1927).			

Сравнение первого года роста жереха из Аральского моря и оз. Акчатау показывает несколько большую величину первого годового кольца у рыб из Акчатау. Объясняется это, повидимому, несколько более благоприятными условиями питания молоди жереха в озерах. Сведения о росте молоди жереха, имеющиеся в нашем распоряжении, весьма скудны. Средний размер особей, добытых 26 VI 1935 г. на устье Сыр-дарьи у урочища Ак-тюбе (Новый Баян), колеблется от 31 до 36 мм, в среднем 34. Рыбы, добытые в этом же месте 26 VII 1935 г., имели длину в среднем 41.3 мм. По данным Л. С. Б е р г а (1929), молодь жереха, добытая 13 VI 1928 г. в дельте Аму-дарьи, имела длину от 35 до 44 мм, а 27 VI 1928 г. оттуда же имела длину 45—66 мм.

Самцы аральского жереха не различаются от самок по темпу роста, но в уловах самцы имеют несколько меньшую длину, чем самки. Средний возраст у жереха в промыслах уловах зимой (декабрь, январь), как видно из приводимого ниже ряда, около 5,5 лет (1937—1938 г.). В уловах встречаются особи от 3 до 9 лет, но основную массу составляют рыбы от 4 до 7 лет.

Возрастной состав аральского жереха
The age composition of *Aspius aspius iblioides*

3+	4+	5+	6+	7+	8+	9	М
11.6%	16.2%	28.5%	23.9%	15.4%	3.8%	0.6%	5.3

Сравнение возрастного состава аральского жереха с возрастным составом южнокаспийского, по данным Б о р з е н к о (1932), показывает, что у аральского жереха несколько преобладают рыбы старших возрастов. Правда, максимальный процент особей как у куринского, так и у аральского жереха приходится на одни и те же возрастные группы — пятилеток и шестилеток, но у куринского жереха семилетки составляют всего 1,5%, а у аральского их более 15%. Так же значительное преобладание наблюдается у аральского жереха и в группе восьмилеток. От жереха из Урала аральский жерех отличается еще большим преобладанием рыб старших возрастов. Преобладание в улове рыб старших возрастов указывает на то, что запасы аральского жереха далеко недоиспользуются и что увеличение добычи его вполне возможно.

Половозрелым аральский жерех становится впервые на четвертом году, самцы в среднем несколько раньше, чем самки. Сведений о плодовитости аральского жереха мы не имеем. Как происходит созревание икры у жереха, тоже неизвестно. В летнее время, как это отмечает Ф и л а т о в (1926), рыба имеет икру в стадии II. В мае и июне коэффициент зрелости не превышает единицы. Такое положение сохраняется видимо до августа — сентября. В сентябре или в конце августа начинается очень быстрое нарастание веса гонад, и в сентябре в южной части моря у отдельных особей коэффициент зрелости достигает уже более 5%. В октябре и ноябре продолжает довольно быстрое нарастание величины коэффициента зрелости. Зимой (декабрь и январь) жерехи, добываемые близ рыбзавода Муйнак, имеют величину коэффициента зрелости от 7 до 18%, в среднем 13%. В косяках жереха, идущих на нерест, соотношение полов близко один к одному. Нерест происходит в пресной воде сейчас же по вскрытии рек. О характере нереста жереха сведений не имеется. Известно, что в значительном количестве нерестовые косяки жереха поднимаются выше Турт-куля. Как высоко поднимается жерех для нереста по Сыр-дарье — неизвестно.

Плодовитость инкубационного периода неизвестна.

Выведшаяся молодь видимо сейчас же скатывается в море, где держится первое время в прибрежных зарослях. На втором году жизни молодые жерехи отодвигаются несколько глубже в море и держатся там до достижения половозрелости.

Весенний ход жереха в реку начинается в конце февраля и в марте. По данным Д у п л а к о в а (1927), в половине апреля в реке еще ловится довольно много жереха, но к концу месяца он попадает в Сыр-дарье уже единичными экземплярами. В мае береговые уловы жереха почти по всем рыбзаводам юга сильно падают. Лишь неводные тони,

работающие на морской стороне о. Токмак-ата, дают жереха в значительном количестве и в мае. По восточному району уловы жереха в мае еще довольно высоки. По северному побережью Арала время подхода жереха начинается примерно на месяц позднее, чем по югу, причем уловы жереха по северному побережью очень незначительны. В открытом море жерех в мае нами не зарегистрирован, он держится недалеко от берега, главным образом в местах скопления молоди воблы, белоглазки и других частичковых. В июне и июле, так же как и в мае, жерех держится недалеко от берега. Он не был зарегистрирован нами глубже 10—12-метровой изобаты. На то, что в летнее время жерех далеко от берега не отходит, указывают и уловы рыбзаводов восточного и северного побережья, где жерех в значительном количестве держится все время в зоне действия береговых орудий лова. По южному побережью в летнее время уловы низки, но, как показывают уловы тралом, жерех здесь держится в прибрежной полосе, не подходя вплотную к берегу. В летнее время жереха продолжают ловить неводами на морской стороне о. Токмак-ата, где он держится в течение всего лета. Интересно, что в то время, как в предустьевых районах в трал попадают как взрослые, так и неполовозрелые особи, вдоль восточного берега нами добывались исключительно только взрослые экземпляры. Молодь здесь видимо не держится. Начиная с августа по югу и несколько позднее по северу жерех приближается к береговой зоне и скопляется у устьев рек. Осенний ход в реки начинается в октябре, а максимальные уловы в реке приходятся на декабрь. Залегает ли жерех в реки на зиму или нет — неизвестно.

Наиболее упитан жерех зимой; в декабре — январе коэффициент упитанности, по Ф у л ь т о н у, бывает в среднем около 1,6, в мае — июне величина коэффициента упитанности жереха падает до 1,45 — по Ф у л ь т о н у, и до 1,3 — по К л а р к у. Сведений об изменении упитанности жереха за вторую половину лета и осень мы не имеем.

Самцы от самок по величине коэффициента упитанности (по Ф у л ь т о н у) в летнее время не различаются, зимой же, во время сильного развития у самок гонад, коэффициент у самок становится несколько выше, чем у самцов. Возрастная изменчивость коэффициента упитанности у жереха не изучена.

Скатывающийся из рек в море жерех сейчас же начинает интенсивно питаться. Индекс наполнения кишечника у исследованных нами пяти экземпляров жереха тралового лова в среднем около 50. Как интенсивно питается жерех летом, нам неизвестно; у единичных, добывавшихся тра-

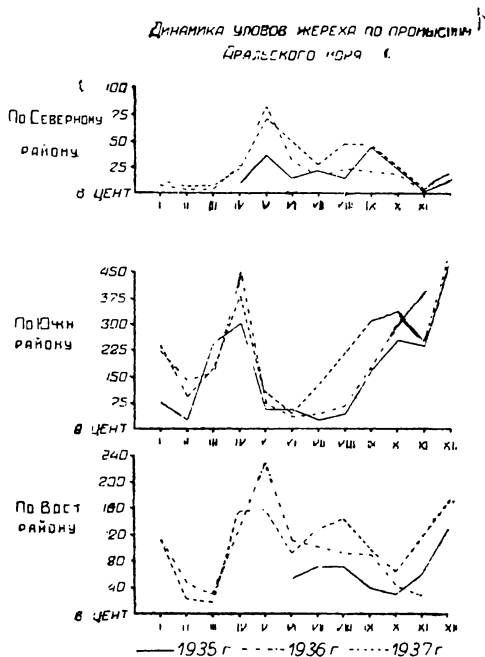


Рис. 20. Динамика уловов жереха за 1935—1937 гг. The monthly catches of the *Aspius aspius iblioides* for the years 1935—1937.

лом экземпляров, индекс наполнения кишечника варьировал от 34 до 100, обычно же он был около 40. В сентябре и октябре интенсивность питания жереха падает. У рыб, входящих осенью в реку, как указывает Дупляков (1927), кишечник обычно бывал пуст. Основным объектом пищи жереха, как это отмечают Дупляков (1927) и Панкратова (1935), является рыба. В море в пище жереха в незначительном количестве попадаются бокоплавцы, моллюски, личинки ручейников, жуки, а у берега кузнечики. В небольшом количестве кишечников попадают и растительные остатки. В реке, по данным Дуплякова (1927), в пище жереха кроме рыбы изредка встречаются и личинки насекомых. Из рыб основной пищей жереха является вобла, далее следуют чехонь, шемай, белоглазка и другие. Питается жерех главным образом неполовозрелыми особями.

Малек жереха, как указывает Панкратова (1935), будучи около 4 см длины, уже питается бентосом, причем основным объектом питания молоди, по скудным материалам этого автора, служат личинки *Chironomidae*. Когда происходит у молоди жереха переход к рыбной пище — неизвестно.

Паразитофауна жереха изучена еще далеко неполно. По материалам Догеля и Быховского (1934), количество видов паразитов, обнаруженных у жереха, равно 23, из них наибольшее количество падает на сосальщиков. Как и для большинства других видов рыб отмечено, что держащийся в пресной воде жерех заражен сильнее, чем в морской.

Жерех в Аральском море не является существенным объектом промысла. Уловы его дают в различные годы от 1.08 до 2% от всей добычи.

Уловы жереха в Аральском море за 1928—1937 гг.
Catches of *Aspius aspius ibioides* in the Aral sea from
1929 to 1937.

	1928		1929		1930			1931		
			север	юг	итого	север	юг	итого		
В тыс. ц	4.8	5.11	3.3	2.43	5.74	3.17	1.48	4.65		
В %	1.92	2.0	1.42	1.67	1.62	1.42	0.88	1.20		
		1932		1933			1934			
	север	юг	итого	север	юг	итого	север	юг	итого	
В тыс. ц	2.63	1.70	4.33	1.72	1.46	3.18	1.82	1.89	3.7	
В %	1.95	0.99	1.41	1.64	0.79	1.08	2.15	1.07	1.42	
		1935		1936			1937			
	север	юг	итого	север	юг	итого	север	юг	итого	
В тыс. ц	2.00	1.89	3.89	2.59	2.90	5.5	2.52	2.76	5.28	
В %	1.82	1.01	1.31	1.96	1.32	1.56	1.81	1.04	1.30	

Между северной и южной частями моря уловы распределяются более или менее равномерно; север дает лишь немногим больше жереха, чем юг. Но удельный вес жереха на севере в 1.5—2 раза больше, чем на юге. Основное время добычи жереха, как мы уже указывали, это весна и начало зимы. Как видно из приведенных выше цифр, за последнее время количество вылавливаемого в Аральском море жереха непрерывно растет. Учитывая же сказанное выше о состоянии запасов этого вида, нам кажется вполне возможным дальнейшее довольно значительное увеличение добычи. Основными орудиями лова жереха являются лещевая и сазанья ставные сети и береговые невода. В незначительном количестве жерех ловится плавной сетью, изредка попадает в вентеря и на живодную сомовую снасть. Дальнейшее развитие добычи жереха, по нашему мне-

нию, должно идти главным образом за счет развития берегового лова. Рассчитывать на значительную величину добычи глубевыми орудиями лова едва ли приходится. Конечно, в июне и октябре жерех будет составлять известный процент в уловах при лове не глубже 10—12-метровой изобаты, в летнее же время, когда большинство промысловых видов уходит на глубины, лов жереха в море едва-ли будет рентабелен.

Туркестанский усач.

Barbus capito conocephalus Kessl.

- Cyprinus chalybeatus*. 1852. L e h m a n n. Beitr. zur Kenntn. Russ. Reich, Bd. XVII.
Barbus chalybeatus. 1852. B r a n d t. Beitr. zur Kenntn. Russ. Reich, Bd. XVII.
Barbus conocephalus. 1872. } К е с с л е р. Изв. Общ. любит. естеств., т. X, вып. 1.
Barbus lacertoides. 1872. }
Barbus conocephalus. 1873. } С е в е р ц о в. Изв. Общ. любит. естеств., т. VIII, вып. 2.
Barbus lacertoides. 1873. }
Barbus conocephalus. 1874. } К е с с л е р. Изв. Общ. любит. естеств., т. XI, вып. 3.
Barbus lacertoides. 1874. }
Barbus bulatmai var. *conocephalus*. 1877. } К е с с л е р. Рыбы, вод. и встр. в Арало-
Barbus lacertoides. 1877. } Касп.-Понт. ихт. обл.
Barbus lacertoides. 1882. Б о г д а н о в. Очерки прир. Хивинск. оазиса и пустыни Кызыл-кум.
Barbus lacertoides. 1889. } З о г р а ф и К а в р а й с к и й. Изв. Общ. любит. естеств.,
Barbus conocephalus. 1889. } т. LVI, вып. 1.
Barbus bulatmai conocephalus. 1905. Б е р г. Рыбы Туркестана. — 1907. В е р г.
 Ежег. Зоол. муз. АН, т. X.
Barbus bulatmai. 1907. } Г р а ц и а н о в. Тр. Отд. прикл. ихт., т. IV.
Barbus bulatmai conocephalus. 1907. }
Barbus capito conocephalus. 1914. Б е р г. Рыбы. Фауна России, т. III, в. 2. — 1916.
 Б е р г. Рыбы пресн. вод Росс. имп.
Barbus bulatmai conocephalus. 1927. Д у п л а к о в. Булл. Ср.-Аз. унив., № 15.
Barbus capito conocephalus. 1927. Р а б и н е р с о н. Изв. Отд. прикл. ихт., т. V, вып. 2. —
 1929. Б е р г. Ежег. Зоол. муз. АН, т. XXX. — 1931. Н и к о л ь с к и й. Ежег.
 Зоол. муз. АН, т. XXXII. — 1932. Б е р г. Рыбы пресн. вод СССР, т. I. —
 1933. N i k o l s k i. Journ. of Animal Ecology, v. 2, No 2. — 1933. Н и к о л ь с к и й,
 П а н к р а т о в а и Я г у д и н а. Тр. Аральск. рыбохоз. ст., т. I. —
 1933. М а р к у н. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. II. — 1934. Н и к о л ь с к и й
 и П а н к р а т о в а. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. III. — 1935.
 Д е м е н т ь е в. Сб. тр. Зоол. муз., т. II. — 1936. Т у р д а к о в. Тр. Узбекск.
 унив., т. VII. — 1937. С т а р о с т и н. Опред. позвон. Туркм. ССР, в. 1. —
 1938. Н и к о л ь с к и й. Рыбы Таджикистана.

Terra typica — Зеравшан.

Местные названия: русские — золотой усач, озерной усач, усач-старичок (Термез); каракалпаки — каяз; казахи (на Чу) — тенге балык.

О п и с а н и е. В спинном плавнике IV—V 8 лучей, в анальном III 5 лучей, в боковой линии от 58 до 70, в среднем 64.4; над боковой линией от 10 до 13 чешуй, в среднем 11.3, под боковой линией от 7 до 9 чешуй, в среднем 8.0.

Наибольшая высота тела составляет от 19 до 27% длины до конца чешуйного покрова, в среднем 23.1%; наименьшая высота колеблется от 7 до 12%, в среднем 9.6%. Длина хвостового стебля варьирует от 17 до 22%, в среднем 19.7%. Антедорсальное расстояние составляет от 44 до 49%, в среднем 46.7%; постдорсальное расстояние от 40 до 48%, в среднем 44.4%. Пектоцентральное расстояние составляет от 24 до 30%, в среднем 27%; вентроанальное расстояние колеблется от 24 до 31%, в среднем 27.7%. Длина основания спинного плавника варьирует от 10 до 13%, в среднем 11.5%, его высота от 9 до 16%, в среднем 12,4%. Длина основания анального плавника варьирует от 6 до 9%, в среднем 7.1%, его высота колеблется от 11 до 15%, в среднем 12.7%. Длина грудного

плавника составляет от 13 до 18%, в среднем 15.7%; длина брюшного плавника от 12 до 16%, в среднем 13.5%. Длина верхней лопасти хвостового плавника колеблется от 14 до 19%, в среднем 16.7%; нижней от 15 до 20%, в среднем 16.8%. Длина головы составляет от 20 до 25%, в среднем 22.5%; высота головы составляет от 57 до 71% длины головы, в среднем же 64.3%. Длина рыла варьирует от 33 до 43%, в среднем 38.6%; диаметр глаза составляет от 8 до 15, в среднем 11.6%¹². Спина у морских особей серовато-коричневая, бока — золотистые. На боках иногда бывают слабо заметные темные пятна. Парные и анальный плавники светлые, спинной и хвостовой — цвета спины. Окраска очень сильно варьирует в зависимости от местопребывания рыбы. Наиболее бледную окраску имеют речные особи, несколько более темную — морские; всего темнее окрашены рыбы из озер. Возрастные изменения пластических признаков сводятся (Никольский, 1938) к относительному уменьшению с возрастом длины головы, антедорсального расстояния и длины плавников. Относительно увеличиваются с возрастом длина хвостового стебля и постдорсальное расстояние. Чем отличаются самцы от самок — неизвестно.

Распространение. Туркестанский усач распространен от Аму-дарьи на западе до р. Чу на востоке. В Аму-дарье он известен до Айваджа, есть и в притоках, главным образом в озерах, но встречается, особенно молодь, и в русле. В Зеравшане — во всем равнинном течении. В Сыр-дарье — от Кара-дарьи до низовья. В Чу — от Джыль-арыка до Алексеевки. В Аральском море известен по северному, северо-восточному и западному побережьям, повсюду очень редок. Больше туркестанского усача в дельте Аму-дарьи.

Биология. Образ жизни туркестанского усача в Аральском море совершенно не изучен. По темпу роста мы имеем лишь данные о росте одного экземпляра, добытого в Судочьем озере в июле 1933 г.

Возраст	I	II	III	IV	V	VI
Размеры	12	22	31	39	46	53
						(1 экз.)

Сведений о росте молоди туркестанского усача в низовье Аму- и Сыр-дарьи мы не имеем. Неизвестен также и возрастной состав стада туркестанского усача.

Об условиях нереста этого вида материалов у нас не имеется; у рыбы, добытой 18 мая 1935 г. в районе рыбзавода Муллаперим, икра уже была выметана и половое отверстие воспалено. В море туркестанский усач, повидимому, держится главным образом вблизи берега; добывать его вдали от берегов в открытом море нам не приходилось.

Коэффициент упитанности у туркестанского усача, добытого в августе в Чилим-куле (у Заира), в среднем 1.66 (по шести экз.), у туркестанского усача «панахана» — 0.95.

О составе пищи и характере питания этого вида в Аральском море сведений не имеется. Из паразитов у туркестанского усача в Арале найдены: *Stentoropsis intestinalis*, *Diplozoon paradoxum*, *Dactylogyrus kulwiewici*, *Asymphylogyrodora tincae*, *Ergasilus sieboldi*.

Промыслового значения туркестанский усач в Аральском море не имеет. В небольшом количестве он ловится в западной части дельты Аму-дарьи и поступает на рыбзаводы Муйнак и Урга. Значительно больше ловят туркестанского усача в внутренних водоемах дельты Аму-дарьи,

¹² Описание составлено по данным М. И. Маркуна. Труды Аральского отд. Института рыбного хозяйства, т. II, 1933.

откуда он идет на рыбзаводы Заир и Кунград. Ловится туркестанский усач в усачевую плавную сеть при лове аральского усача, главным же образом попадает в вентера, выставляемые в зарослях тростника. Изредка мелкие экземпляры ловятся и в вобельные ставные сети.

На повышение вылова усача в районе большого рыболовства бассейна Арала рассчитывать не приходится, так как, как мы указывали выше, этот вид в Аральском море очень редок.

Аральский усач.

Barbus brachycephalus Kessl.

Barbus brachycephalus. 1872. К е с с л е р. Изв. Общ. любит. естеств., т. X, вып. 1. — 1873. С е в е р ц о в. Изв. Общ. любит. естеств., т. VIII, вып. 2. — 1874. К е с с л е р. Изв. Общ. любит. естеств., т. XI, вып. 3. — 1877. К е с с л е р. Рыбы, вод. и встр. в Арало-Касп.-Понт. ихт. обл. — 1882. Б о г д а н о в. Очерки прир. Хивии. оазиса. — 1889. З о г р а ф и К а в р а й с к и й. Изв. Общ. любит. естеств., т. LVI, вып. 1. — 1889. К а м е н с к и й. Карповые Кавказа, т. I. — 1900. Б е р г. Тр. Общ. судоход., пром. отд., ч. 2. — 1904. Г р ю н б е р г. Вестн. рыбпром., 10—11. — 1904. Б о р о д и н. Вестн. рыбпром., 10—11. — 1905. Б е р г. Рыбы Туркестана. — 1907. В е г г. Ежег. Зоол. муз. АН, т. X. — 1907. Г р а ц и а н о в. Тр. Отд. пр. ихт., т. IV. — 1916. П о к р о в с к и й. Мат. к позн. рус. рыболов., т. V, вып. 1. 1916. Б е р г. Рыбы пресн. вод Росс. имп. — 1926. Б е р г. Изв. Отд. прикл. ихт., т. V, вып. 1. — 1926. Ф и л а т о в. Булл. Ср.-Аз. унив., № 14. — 1927. Д у п л а к о в. Булл. Ср.-Аз. унив., № 15. — 1927. Р а б и н е р с о н. Изв. Отд. прикл. ихт., т. V, вып. 2. — 1929. Б е р г. Изв. Отд. прикл. ихт., т. IX, вып. 2. — 1932. Б е р г. Рыбы пресн. вод СССР, т. I. — 1933. Н и к о л ь с к и й, П а н к р а т о в а и Я г у д и н а. Тр. Аральск. рыбохоз. ст., т. I. — 1933. Н и к о л ь с к и й. Тр. Аральск. рыбохоз. ст., т. I. — 1933. М а р к у н. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. II. — 1934. Н и к о л ь с к и й и П а н к р а т о в а. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. III. — 1935. П а н к р а т о в а. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. IV. — 1936 Т у р д а к о в. Тр. Узбекск. унив., VII. — 1937. С т а р о с т и н. Опред. позвоночн. Туркм. ССР, вып. 1. — 1938. Н и к о л ь с к и й. Рыбы Таджикистана.

Местные названия: русские — усач; казахи на Сыр-дарье — каяз; каракалпаки на Аму-дарье — сеуген.

Terra typica — Сыр-дарья.

О п и с а н и е. В спинном плавнике IV 6—7, обычно семь ветвистых лучей, в анальном II—III 5. В боковой линии 62—90 чешуй, в среднем 71.6, над боковой линией от 11 до 15 чешуй, в среднем 13.6, под боковой линией от 7 до 11, в среднем 9.2. Жаберных тычинок на первой дуге от 17 до 23, в среднем 19.8—19.9.

Наибольшая высота тела составляет от 19 до 25% длины тела до конца чешуйного покрова, в среднем 21.5%. Наименьшая высота тела составляет от 8 до 12%, в среднем 9.8%¹³; длина хвостового стебля усача варьирует от 17 до 22%, в среднем 19.7%; антедорсальное расстояние составляет от 37 до 44%, в среднем 40.2; постдорсальное от 48 до 54%, в среднем 51.6%; длина основания спинного плавника варьирует от 8 до 12%, в среднем 10.3%; длина анального 5—8%, в среднем 6.7%; пектоцентрального расстояние составляет от 24 до 30%, в среднем 24.9%; вентроанальное — от 27 до 36%, в среднем 32.5%. Длина головы составляет от 16 до 21%, в среднем 18.5%. Высота головы составляет от 53 до 75% длины головы, в среднем 64.3%; длина рыла колеблется от 33 до 41%, в среднем 36.7%; диаметр глаза составляет от 8 до 13%, в среднем 10.0%; ширина лба варьирует от 32% до 42%, в среднем 38%.

¹³ Описание составлено по данным М а р к у н а (1933) по ходовым взрослым усачам. «Панаханы» не учтены.

Спина серая, бока розовато-белые. Парные и спинной плавники светлые, спинной и хвостовой — цвета спины.

Самцы от самок отличаются более высоким спинным и анальным плавниками. У самцов в среднем высота спинного плавника составляет 13.1%, у самок — 12.4%; высота анального у самцов 11.1%, у самок — 10.8%. Самки имеют также более короткие парные и хвостовой плавники. У самцов длина грудного плавника в среднем 14.8%, брюшного 11.6%; у самок в среднем длина грудного 14.2%, брюшного 11.0%. У самцов длина верхней лопасти хвостового плавника 16.5%, нижней — 16.3%. У самок длина верхней лопасти в среднем 16.1%, нижней — 15.8%. Покатные особи, «панаханы», как указывает М а р к у н (1933), также отличаются по ряду признаков от ходового усача. «Панаханы» имеют более низкое тело и меньшую высоту головы.

Возрастные изменения пластических признаков у аральского усача сводятся, по данным М а р к у н а (1933), к относительному увеличению с возрастом наибольшей высоты тела и постдорсального расстояния и относительному уменьшению длины головы, длины хвостового стебля, антедорсального расстояния, а также длины парных и непарных плавников. Окраска молодых и взрослых особей почти не различается. Иногда у молодых особей бывает очень слабо выраженная пятнистость спины.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Аральский усач распространен только в бассейне Арала. По Аму-дарье он известен до Файзабад-кала на Пяндже. Есть в низовьях притоков Аму-дарьи. В Сыр-дарье поднимается до Беговата, есть в Чирчике и Арыси. В Чу известен от Гуляевки до Георгиевки — редок. В Аральском море держится по всем берегам.

Б и о л о г и я. Образ жизни аральского усача изучен еще недостаточно полно. Правда, ряд вопросов, как, например, ход в реку и скат молоди могут считаться уже изученными с достаточной полнотой, нерест же, плодовитость и темп роста остаются почти не изученными.

Первые данные о темпах роста аральского усача были получены А. И. Р а б и н е р с о н о м (1927) на основании анализа чешуи крупных особей этого вида, собранных на рыбзаводе Муйнак. Как мы писали (Н и к о л ь с к и й, П а н к р а т о в а и Я г у д и н а, 1933), в результате плохой видимости у крупных особей первого годового кольца, как это подтверждает и изучение размеров молоди, Р а б и н е р с о н о м при расчислении темпа роста второе годовичное кольцо было принято за первое. Если мы примем эту поправку, то данные Р а б и н е р с о н а совпадут с нашими:

Темп роста аральского усача
Growth rate of *Barbut brachycephalus* in Amu-Darya

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Аму-Дарья на участке Айвадж—Чарджоу	7.1	13.1	21.8	28.9	37.5	45.0	52.0	—
Аму-Дарья на участке Чарджоу—Заир	12.8	21.2	31.4	39.8	46.8	54.5	63.0	69.5
Муйнак (по Р а б и н е р с о н у, 1927)	—	22.8	34.5	45.2	53.9	60.5	65.8	70.5

Из приведенной таблицы видно, что темп роста аральского усача все более ускоряется по мере движения от верхней части равнинного течения Аму-дарьи к ее низовью. Как мы уже писали (1938), в первых двух случаях мы несомненно имеем дело со смешанным материалом, состоящим из смеси медленно растущих туводных особей и быстро растущих проходных, причем по мере движения от верховья к низовью реки удельный вес проход-

ных особей все больше повышается. Факт наличия в бассейне Арала двух форм аральского усача, отличающихся темпом роста; особенно наглядно подтверждается путем анализа размеров молоди. В Аму-дарье размеры молоди аральского усача, как показали исследования 1931 и 1934 гг., в апреле, мае и первой половине июня равны в среднем 5—7 см. В это же время в дельте Аму-дарьи, по исследованиям 1935 г., средний размер молоди составляет от 6.5 до 12.5 см, т. е. значительно больше, чем в верхнем и среднем течении. Если же сравнить максимальные размеры молоди усача в среднем течении Аму-дарьи и в дельте, то мы получим весьма сходную картину. Как видно из приводимой ниже таблицы, время появления рыб текущего года сейчас же резко сказывается на размерах мальков:

Размер молоди аральского усача в западной части дельты Аму-Дарьи в 1935 г. (Ак-дарья—Талдык) Длина до конца чеш. покрова в см
The length of the fry of *Barbus brachycephalus* from Amu-Darya delta

Дата	15—16/V	16/V	31/V	24/VI	26/VI	28/VI	14/VII
Средн. вел. М	9.5	6.8	7.0	4.6	8.1	11.9	8.5
Min.	5.5	4.5	4.5	1.6	1.1	3.5	3.5
Max.	21.5	11.5	9.5	10.5	27.5	19.0	14.5

Возрастной состав промысловых уловов аральского усача неизвестен. Что касается данных по средним размерам и весу, то они получены на основании сетного материала и поэтому дают несколько искаженную картину. По нашим данным, собранным на рыбзаводе Муйнак в 1936 г., средняя длина ходового усача 72.1 см, а вес 4.772 мг. Самки несколько крупнее самцов — средняя длина их 73.51 см, самцов же — 65.9 см. Данные М а р к у н а (1933) по этому району за 1930 г. весьма сходны с нашими.

Минимальный размер сетного ходового усача — 54 см, максимальный — 90 см. Средний размер взрослого усача, ловавшегося в реке, несколько ниже. Анализ размеров неводного усача по данным для дельты Аму-дарьи показывает и минимальные и средние размеры много ниже, чем данные сетных уловов, но в неводных уловах имеется примесь неполовозрелых особей, притом иногда довольно значительная, так что говорить на основании этого материала о возрастном составе ходовых косяков не представляется возможным. Аральский усач становится половозрелым по достижении около 40 см длины и возраста четырех лет.

Данные о плодовитости аральского усача очень скудны. Плодовитость одного экземпляра весом в 8 кг оказалась равной 180 000 икринок. Зрелая икра имеет в среднем около 1 мм в диаметре, она желтого цвета и к концу ястыка более «рассыпчата» (М а р к у н, 1933).

Ход созревания половых продуктов у аральского усача недостаточно выяснен. Весной на устьях Аму-дарьи примерно до июля, наряду с рыбами, имеющими гонады в стадии II, ловятся единичные экземпляры с икрой в стадии IV, которые несомненно будут метать икру в том же году. Среди ходового усача, идущего в Аму-дарью летом, рыб с зрелой икрой не бывает: все особи имеют гонады в стадии II и, как исключение, к концу хода в стадии III. Усачи, добывавшиеся нами в апреле 1932 г. в Сыр-дарье у Чиназа, имели почти зрелые половые продукты, рыбы же, ловившиеся в апреле в Аму-дарье у Керков, как правило, имели гонады в стадии II.

Аральский усач с зрелыми половыми продуктами в море не встречается; коэффициент зрелости гонад обычно не превышает единицы. К устьям рек усач начинает двигаться независимо от изменения удельного веса гонад, созревание же гонад происходит у главной массы усача, повидимо-

му, уже в реке. Соотношение полов у ходового усача, по данным Маркуна (1933), близко один к одному; немного преобладают самки, но это, по-видимому, результат отбора обявчаивающими орудиями лова. Время нереста у аральского усача очень растянуто. В Сыр-дарье он начинает нереститься в конце апреля — начале мая. Срок начала нереста также сильно варьирует. В Аму-дарье время начала икротетания не установлено, но несомненно, что нерест очень растянут. Во всяком случае он продолжается до середины или даже до конца июня. Нерестилища в Аму-дарье расположены на огромном пространстве от Пянджа до верхней дельты. Молодь по выходе из икры частью остается в реке, частью скатывается в море.

Первое появление молоди, как видно из приведенной выше таблицы, приходится в дельте Аму-дарьи на середину июня. В среднем течении этой реки первое появление молоди падает обычно на вторую половину июня (Никольский, 1938). В русле Аму- и Сыр-дарьи и в дельтах этих рек молодь держится круглый год. Та часть молоди, которая, скатываясь вниз по течению, попадает в озера, в основной массе видимо погибает. Молодь, скатившаяся в море, не выходит из опресненной зоны и, как показали траловые ловы, молодые усачики до достижения половозрелости держатся в зоне влияния пресных речных вод. В придельтовых районах моря, у дельты Аму-дарьи, основная масса усачат держится в участке моря между о. Токмак-ата и мысом Ак-кай на восточной стороне залива Галды-узек. Здесь мелкачейный трал всегда приносит

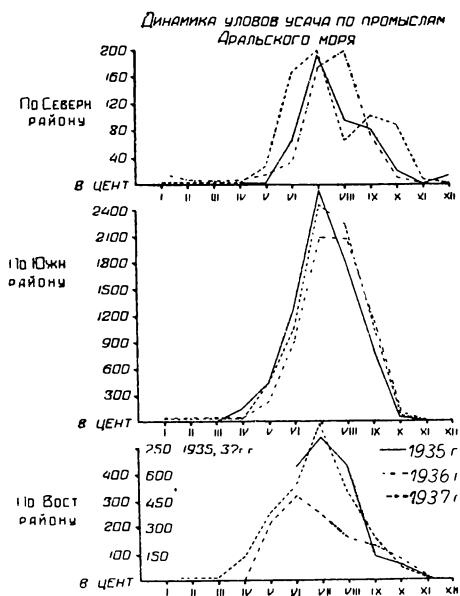


Рис. 21. Динамика уловов усача за 1935—1937 гг. The monthly catches of the *Barbus brachycephalis* for the years 1935—1937.

в возрасте $0+$ — $3+$. В значительно меньшем количестве держится молодь аральского усача в Муйнакской бухте, заливе Аджибай и в районе Тигрового хвоста. Мало молоди усача и перед устьем Казах-дарьи, хотя в самом русле этого протока молодь усача встречается в весьма значительном количестве и держится во всяком случае до двухлетнего возраста.

В придельтовых участках моря у Сыр-дарьи молодь усача зарегистрирована в весьма значительном количестве. Особенно много молоди в возрасте $0+$ — $1+$ держится на бере и в самой нижней части отдельных протоков дельты. В Карачалане молодь усача если и встречается, то в незначительном количестве. Мало молоди усача и перед приемкой Баян (западная часть дельты Сыр-дарьи).

По достижении половозрелости усач начинает заходить в реки. Весенний «малый» ход усача начинается сейчас же по вскрытии рек, обычно в половине марта. Этот ход бывает очень короток и значительно меньше летнего. Основная масса усача начинает заходить в реку в начале мая; ход длится до половины сентября. В апреле, как видно из приводимых кривых

уловов, по всем берегам Арала уловы усача низки. В мае южные рыбзаводы, что отмечалось уже и М а р к у н о м (1933), дают иногда довольно высокие уловы. Интересно, что майские уловы выше на рыбзаводах по краям дельты, чем на рыбзаводах посредине дельты. Очевидно в это время усач еще не успевает подойти к основным протокам дельты, а попадает не далеко от мест нагула. Это наблюдается и по восточному побережью. Наибольшие уловы в мае дает рыбзавод Уялы, где ловится в мае, повидимому, нагульный усач. На Узун-каире уловы усача в мае значительно ниже, чем на Уялах. По северному району в мае подъема уловов усача не наблюдается. В морских уловах усач в мае обнаружен нами в районе Уялов и у западного берега в районе Кендыяка. Всюду вне опресненной зоны в мае, как и в следующие месяцы, ловятся взрослые особи усача, молодь же была обнаружена нами только в предустьевых районах. В июне по всем промышленным районам наблюдается резкий подъем уловов: усач начинает подходить к берегам и движется вдоль берегов к устьям рек. Как показывают сетные уловы, вдоль западного побережья усач движется с севера на юг к дельте Аму-дарьи, а вдоль восточного побережья, во всяком случае на участке Аталык — Узун-каир, идет к устьям Сыра. Как видно из приведенной выше кривой распределения соленостей, начало интенсивного движения усача совпадает с значительным увеличением расхода реки и, следовательно, с значительным увеличением влияния речных вод на соленость предустьевых районов. В траловых уловах в июне усач попался нам в море к северу от Казах-дарьи на параллели о. Толмачева, к западу от Каратереня, а также в предустьевых районах. Сетями он был добыт нами у западного побережья.

В июле по всем берегам Арала продолжается дальнейший подъем уловов. Усач продвигается вдоль берегов к устьям рек. Та же картина наблюдается и в августе. В море удается подметить движение усача как вдоль западного, так и вдоль восточного побережья. Обработка материалов, собранных в 1931 г. М а р к у н о м, позволяет установить постепенное увеличение концентрации усача при движении вдоль западного берега с севера на юг.

Число сетей на одного усача во второй половине августа 1931 г.
на урочищах к северу от урочища Кендыяк

Урочища	Узун-Арал	Коржунды	Байкубек	К северу от Кендыяка	Кендыяк
Число сетей на одну добытую рыбу	40	40	13	5	4

В августе, как и в июле, наблюдается концентрация взрослого усача на устьях рек. Наряду с взрослыми особями тут в большом количестве продолжают держаться и неполовозрелые экземпляры. Усач, добываемый в течение года на устьях рек, резко разделяется на две группы по упитанности. С одной стороны, это ходовой усач, имеющий, по данным М а р к у н а (1933), высокую упитанность и большое количество жира на внутренностях, а с другой — это, повидимому, покатные особи, сильно исхудавшие, с полным отсутствием жира на внутренностях. Такие особи носят у местного населения название «панахан».

В сентябре уловы усача по береговым рыбзаводам резко снижаются. В море усач продолжает ловиться как вдоль западного, так и вдоль восточного берегов. В октябре уловы усача по южному побережью сходят на нет, ход его в Аму-дарью прекращается. По восточному и северному побережьям уловы усача хотя и снижаются, но все еще значительны. В море

усач был обнаружен нами в октябре по западному побережью, причем в отличие от того, что мы наблюдали тут летом, усач интенсивно питался и имел довольно высокий коэффициент зрелости (4.75%). В ноябре уловы береговых рыбзаводов сходят на-нет, сведений же о распределении усача в море в осенне-зимнее время мы не имеем.

Таким образом схема миграций усача в Арале в летнее время, на основании тех скудных материалов, которыми мы располагаем, представляется в следующем виде. Повидимому с мая, а возможно и раньше, начинается движение усача к берегам, а затем вдоль берегов к устью Сыр- и. главным образом, к устью Аму-дарьи. В отличие от шипа, наибольшие уловы усача приходится не на устье Сыра, а на устье Аму-дарьи. Продвижение усача особенно резко заметно вдоль западного берега, причем здесь, примерно до Джаман-муруна, а может быть и южнее, ловятся только взрослые особи. Начинает мигрировать только усач определенной упитанности (не ниже 1.5, по Ф у л ь т о н у). Величина коэффициента зрелости на начало миграции видимо не влияет. Взрослый усач нагуливается вне опресненной зоны. Нагуливающимися усачи нами обнаружены в восточной части Большого моря и осенью вдоль западного побережья.

Как указывает М а р к у н (1933), с мая по август у ходового усача наблюдается постепенное увеличение коэффициента упитанности. Из приводимой ниже таблицы, заимствованной у этого автора, видно, что нарастание упитанности происходит довольно быстро.

Изменение упитанности взрослого усача на устьях
Аму-дарьи

Changes of the condition factor in *Barbus brachycephalus*
near the Amu-Darya delta

Месяц } Month } Средн. вел. коэф. упитанности } Condition factor }	Май May	Июнь June	Июль July	Август August
	1.33	1.45	1.48	1.54

Молодые особи имеют более низкую упитанность, чем взрослые. Коэффициент корреляции этого показателя с длиной рыбы + 0.54. Самцы от самок по величине коэффициента упитанности почти не различаются.

Рассматривая распределение рыб различной упитанности на площади моря, удается подметить некоторые закономерности. Наиболее упитанные рыбы держатся вдоль западного и по восточному берегу близ рыбзаводов Узун-каир и Кара-терень. Менее упитан взрослый усач в юговосточной части моря и в районе Уялы. Наиболее упитанным является ходовой усач, добываемый на устьях рек. Самой низкой упитанностью обладает усач из Судочьего озера, где ловятся исключительно панаханы (Н и к о л ь с к и й и П а н к р а т о в а, 1934).

Основным объектом питания усача в Арале, как видно из приводимой ниже таблицы, являются двустворчатые моллюски и главным образом *Adacna*.

Второе место занимают водяные растения, повидимому, заглатываемые частично вместе с моллюсками. Остальные объекты, как бокоплавы, *Ostracoda*, личинки *Chironomidae* и другие не имеют существенного значения в пище усача. Молодь усача, держащаяся в реке, питается главным образом личинками *Chironomidae*, растительностью и в меньшей степени другими объектами (Н и к о л ь с к и й, П а н к р а т о в а и Я г у д и н а, 1933). У взрослого усача в реке удается обнаружить самые разнообразные объекты питания. Обычно кишечники бывают забиты раститель-

Состав пищи аральского усача вне береговой зоны в %
 Food composition of *Barbus brachycephalus* in open parts
 of the sea in %

	<i>Adacna Dreissena</i>	<i>Hydrobia</i>	<i>Theodoxus</i>	Личинки <i>Chironomidae</i>	<i>Pontogammarus aralensis</i>	<i>Trichoptera larvae</i>	Водные растения Water plants	Рыба Fishes	Ostracoda	Q
Май	29.86	0.2	0.05	1.15	16.40	0.4	52.3	0.02	—	150.5
V июнь	59.0	15.9	0.22	0.06	0.71	—	23.3	0.81	—	259.0
VI август	94.48	1.15	0.27	0.15	0.15	—	3.8	—	—	234.0
VIII сентябрь	58.99	1.53	0.5	0.05	1.02	—	5.01	—	33	215.0
IX										

ными остатками, много водных личинок насекомых, попадаются иногда наземные насекомые и даже позвоночные (мыши).

Взрослый усач особенно интенсивно питается вдали от берегов в июне — сентябре. В это время величина индекса наполнения его кишечника здесь равняется в среднем 254. Взрослый усач, добываемый на устьях рек, питается значительно менее интенсивно: средняя величина индекса наполнения составляет всего 63. Неполовозрелые же особи, держащиеся в предустьевых участках моря, питаются весьма интенсивно. Средний индекс наполнения у них равен 282, даже больше, чем у взрослых особей во время нагула. Питается ли усач зимой, неизвестно.

Паразитофауна усача изучена еще далеко не полно. Догель и Быховский указывают для этой рыбы 19 различных видов паразитов (4 простейших, 12 червей, глохидии и 2 рака). Интересно, что зараженность различными группами паразитов в пресной и соленой воде далеко неодинакова: *Cestodes* в пресной воде поражают 6.7% особей, а в морской воде отсутствуют, *Nematodes* в пресной воде поражают 26.7%, а в соленой отсутствуют. Обратная картина наблюдается в отношении взрослых *Digenea*, которые в морской воде поражает 91.7% рыб, а в пресной — только 6.7%. Весьма сильно усач поражается в пресной воде пиявкой *Trachelobdella aralensis*. Так, в 1932 г. весной в районе Чиназа нами эта пиявка наблюдалась почти на всех добытых усачах. Особенно она была обильна на поврежденных о камни и кровотокающих местах.

В общем же в Аральском море усач поражен паразитами сравнительно слабо, и ни один из паразитов не развивается в столь массовом количестве, чтобы вызвать смерть. Единственное исключение составляет *Ligula intestinalis*, которая в некоторых озерах равнинного течения Аму-дарьи заражает 100% молоди усача, попадающей в озера, и довольно скоро приводит ее к гибели.

Усач по величине вылова, как это видно из приводимой ниже таблицы, не является основным объектом добычи на Арале, но тем не менее после шипа он представляет собою наиболее ценную из рыб. Балыки из усача — высококачественный товар, напоминающий несколько по вкусу балык из белой рыбы. Понятно поэтому, что с момента организации на Арале рыбного

промысла, рыбаками на него обращается особое внимание. Вместе с тем надо иметь ввиду тот факт, что усач, будучи проходной рыбой, должен в определенное время скапливаться на сравнительно небольших участках устьев рек, легко поддающихся облову, что ставит запасы усача по сравнению с другими частиковыми в менее благоприятное положение.

Уловы усача по Аральскому морю с 1928 по 1937 г.
Catches of *Barbus brachycephalus* in the Aral sea from

	1928	1929	1928 to 1937			1931			
			север	юг	итого	север	юг	итого	
В тыс. ц	15.00	17.12	5.62	11.81	17.43	5.55	9.68	15.23	
В %%	5.96	6.62	2.5	8.15	5.00	2.5	5.76	3.94	
		1932	1933			1934			
	север	юг	итого	север	юг	итого	север	юг	итого
В тыс. ц	2.54	7.97	10.51	2.98	6.27	9.25	1.88	4.98	6.96
В %%	1.88	4.61	3.41	2.85	3.38	3.15	2.22	2.8	2.6
		1935	1936			1937			
	север	юг	итого	север	юг	итого	север	юг	итого
В тыс. ц	3.83	7.14	10.97	1.94	6.31	8.25	3.51	7.32	10.85
В %%	3.49	3.84	3.66	1.47	2.87	2.35	2.53	3.0	2.80

Эти цифры говорят о том, что удельный вес усача в общей добыче рыбы-сырца по Аралу из года в год снижается. Правда, абсолютные цифры, начиная с 1932 г., остаются почти без изменения, но, как мы уже указывали, возможность дальнейшего относительного увеличения вылова усача для нас кажется весьма сомнительной. Наибольшее количество усача дает юг Аральского моря и, в частности, рыбзавод Майпост. Максимальные уловы приходятся, как мы уже отмечали, на летнее время.

Основными орудиями лова усача, дающими крупную высокосортную рыбу, служат плавная сеть с ячеей частиком около 8 см от узла до узла, обычно трехстенная, и охан, обычно одностенный или двухстенный. Лов плавной сетью подобного типа производится по всему течению Сыр-дарьи от Чиназа и ниже, а также в нижнем течении Аму-дарьи.

Оханами лов производится по всем берегам Арала, но главным образом по западному и на устьях Аму-дарьи. Довольно много усача ловится береговыми неводами, причем необходимо отметить, что в то время, как оханы и плавная сеть не наносят вреда стаду усача, беря рыбу, уже не в первый раз идущую на нерест, неводами, работающими на устьях Аму-дарьи, главным образом на морской стороне о. Токмак-ата, ловится в значительном количестве неполовозрелый малоценный усач, не имеющий товарной ценности и идущий при сдаче под рубрикой «мелочь».

В районах с высокой соленостью, например, в районе Уялов, молодь усача не держится и поэтому в невода не попадает.

В очень незначительном количестве ловится усач и в вентеря.

Существующая в настоящее время промысловая мера на усача — 44 см от полуглаза до конца анального плавника — вполне гарантирует от вылова молодки.

Дальнейшее значительное увеличение лова усача без риска подорвать запасы, по нашему мнению, невозможно. Может быть, путем прекращения неводного лова в устье Аму-дарьи и увеличения вылова оханами и плавной сетью удастся, не увеличивая вылова по количеству штук, увеличить его вес за счет более крупных особей.

По нашему мнению, наиболее рациональным является лов усача на устьях рек и, может быть, вдоль западного побережья обьязычивающими орудиями лова. Неводной же лов на устьях рек должен быть прекращен. Для поддержания запасов усача необходимо обратить внимание на охрану молоди в дельте Аму-дарьи, особенно в заводях, которые отшнуровываются от русла осенью после паводка.

Аральская шемая.

Chalcalburnus chalcoides aralensis (Berg)

- Alburnus chalcoides*. 1872. Кесслер. Изв. Общ. любит. естеств., т. X, вып. 1. — 1877. Кесслер. Рыбы, вод. и встр. в Арало-Касп.-Понт. ихт. обл. — 1887. Никольский. Изв. Геогр. общ., XXIII. — 1889. Зограф, Каврайский. Изв. Общ. любит. естеств., т. LVII, вып. 1. — 1900. Берг. Тр. Общ. судоход., пром. отд., ч. 2. — 1905. Берг. Рыбы Туркестана. — 1907. Берг. Еж. Зоол. муз. АН, т. X. — 1907. Грацианов. Тр. Отд. прикл. ихт., т. IV. — 1916. Берг. Рыбы пресных вод Росс. имп. — 1923. Берг. Рыбы пресных вод России.
- Alburnus chalcoides aralensis*. 1924. Берг. Изв. Отд. прикл. ихт., II. — 1926. Берг. Изв. Отд. прикл. ихт., V, вып. 1.
- Alburnus chalcoides*. 1926. Филатов. Бюлл. Ср.-Аз. унив., № 15. — 1927. Дулаков. Бюлл. Ср.-Аз. унив., № 15.
- Alburnus chalcoides aralensis*. 1929. Берг. Ежег. Зоол. муз. АН, т. XXX. — 1929. Берг. Изв. Отд. прикл. ихт., IX, вып. 2. — 1929. Смирнов. Изв. Отд. прикл. ихт., IX, вып. 2.
- Chalcalburnus chalcoides aralensis*. 1932. Берг. Рыбы пресных вод СССР, т. I. — 1933. Берг. Фауна СССР. Рыбы, т. III, вып. 3. — 1934. Рылов и Гладков. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. III. — 1935. Маркун. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. IV. — 1935. Панкратова. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. IV. — 1936. Турдаков. Тр. Узбекск. унив., т. VII. — 1936. Гладков. Сб. тр. Зоол. муз. МГУ, т. III. — 1937. Старостин. Опред. позвоночн. животн. Туркм. ССР, вып. 1.

Terra turica — Аральское море.

Местные названия: русские — шемая, шемайка; казахи — май балык, джумур балык; каракалпаки — джумур балык.

Описание. В спинном плавнике III 7—10, в среднем 8.1 ветвистых лучей. В анальном плавнике III 14—17, в среднем 15.3 ветвистых лучей; число лучей в грудном плавнике в среднем 14.1, в брюшном 8.1. В боковой линии от 56 до 72 чешуй, в среднем 63.1; позвонков от 39 до 44, в среднем 42.4.

Длина головы составляет от 18 до 22% длины тела до конца чешуйного покрова, в среднем 20.2%; наибольшая высота тела варьирует от 18 до 25%, в среднем 21.0%. Наименьшая высота тела колеблется от 7 до 11%, в среднем 8.4%; длина хвостового стебля составляет от 18 до 26%, в среднем 21.4%. Антедорсальное расстояние колеблется от 49 до 56%, в среднем 53.0%; постдорсальное от 33 до 42%, в среднем 38.3%. Длина основания спинного плавника варьирует от 7 до 12%, в среднем 10.3%, высота его от 13 до 19%, в среднем 16.2%. Длина основания анального от 15 до 23%, в среднем 17.9%, его высота от 8 до 14%, в среднем 10.7%. Длина грудного плавника составляет от 15 до 21%, в среднем 18.2%, длина брюшного 12—17%, в среднем 14.3%. Пектоventральное расстояние колеблется от 21 до 28%, в среднем 24.4%; вентроанальное расстояние составляет от 16 до 23%, в среднем 19.6%.

Длина рыла составляет от 22 до 38% длины головы, в среднем 29.1%, длина заглазничного расстояния от 39 до 49%, в среднем 45.0%. Диаметр глаза колеблется от 19 до 29%, в среднем 24.4%¹⁴.

¹⁴ Описание составлено по данным Маркуна (1929) на основании исследования 200 экз. взрослых рыб от 15 до 29 см длины.

Окраска спины синевато-зеленая, бока серебристые, спинной и хвостовой плавники темные, парные и анальный — светлые. Радужина серебристая.

Отличия самцов от самок детально не изучены. Самцы имеют несколько меньшую высоту тела и, повидимому, несколько более длинные парные плавники.

Возрастная изменчивость у шемаи сводится к относительному уменьшению с возрастом длины головы, диаметра глаза и длины плавников. Относительно несколько увеличивается с возрастом наибольшая высота тела.

С р а в н и т е л ь н ы е з а м е т к и. Сравнение аральской шемаи с шемаей из других морей произведено Л. С. Б е р г о м (1924) и особенно детально М. И. М а р к у н о м (1929), поэтому на этом вопросе мы останавливаться не будем. Шемая из отдельных участков Аральского моря почти не разнится между собою. Лишь шемая из южной части немного отлична своим экстерьером от шемаи центральной части моря. Шемая юга Арала, как это установлено М а р к у н о м (1935), и как это подтвердили наши данные, обладает несколько меньшей высотой тела и длиной головы. По нашим данным, шемая юга Арала отличается и несколько более низким коэффициентом упитанности.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Аральская шемая распространена в низовье Аму- и Сыр-дарьи и в Аральском море, а также в нижнем течении Зеравшана. В Аму-дарье она известна лишь из самого низовья (Чилим-куль, Кушхана-тау), Сыр-дарье — до Камышлыбаша, где не редка, в Зеравшане от Самарканда (Т у р д а к о в, 1935) до Бухары. Обильна в озерах низовья Зеравшана, например, в оз. Кара-куль, где промышляется (устное сообщение П. М е т и к).

Б и о л о г и я. Образ жизни шемаи в Аральском море изучен уже довольно полно. Наименее изученными являются осенние перемещения этого вида, а также характер и места осенней концентрации, если таковая имеет место.

Как видно из приводимой ниже таблицы, составленной по данным М а р к у н а (1935) и Г л а д к о в а (1934), темп роста шемаи из различных мест Арала более или менее сходен.

Темп роста шемаи из различных частей Аральского моря (в см)

Growth rate of *Chalcalburnus chalcoides aralensis* (in cm)

Место Place	Пол	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Возрождение Vosroshdenie	самки females	. . . . 6.9	15.1	19.9	22.6	24.3	25.7	26.7	27.3	27.8
	самцы males	. . . . 6.9	14.8	19.2	21.5	22.9	23.8	—	—	—
Изенды Isendy	самки females	. . . . 6.9	15.0	19.9	22.6	24.4	25.6	26.8	—	—
	самцы males	. . . . 7.0	15.2	19.3	21.6	22.8	24.8	—	—	—
Уялы Uiali	самки females	. . . . 7.3	15.3	20.1	23.1	24.8	26.2	26.5	—	—
	самцы males	. . . . 7.2	15.5	19.9	21.9	23.3	24.3	—	—	—
Муйнак Mujnak	самки females	. . . . 7.2	15.5	19.9	22.4	23.9	25.4	—	—	—
	самцы males	. . . . 6.9	14.9	19.1	21.1	21.7	22.4	—	—	—
Камышлыбаш Kamishlibash		. . . . 8.2	12.3	15.9	17.4	—	—	—	—	—

Сравнение с данными из оз. Камышлыбаш показывает, что в Аральском море шемая растет быстрее, чем в Камышлыбаше. Исключение имеет место лишь по первому году роста, когда камышлыбашская шемая несколько обгоняет в росте шемаю из Аральского моря.

Самцы отличаются от самок более замедленным ростом. Отставание в росте начинается сказываться у самцов обычно с трехлетнего возраста, т. е. с момента достижения половозрелости.

У ш е м а и, как это отмечает М а р к у н (1935), явление Розы Л и выражено очень слабо и обычно отчетливо обнаруживается лишь при сравнении рыб старших возрастов с наиболее молодыми. При сравнении же двух смежных возрастных групп очень часто явления Розы Л и обнаружить не удастся. Впервые данные о размерах молоди шемаи были опубликованы Л. С. Б е р г о м (1929), который приводит размеры малька шемаи, добытого 24/V 1928 г.: длина его равнялась 52 мм.

В нашем распоряжении имеются довольно значительные материалы по росту мальков шемаи из Муйнакской бухты, собранные в 1935 г. Как видно из приводимой ниже таблицы, картина носит весьма пестрый характер и очень часто более поздние пробы дают более мелких мальков, чем предыдущие.

Размеры молоди шемаи в Муйнакской бухте* (в мм)

Length of fry of *Chalcalburnus chalcoides aralensis* (in mm)
Муйнак бай

Дата Data	7/VI	9/VI	17/VI	18/VI	2/VII	7/VII	9/VII	12/VII	17/VII	22/VII	27/VII
min	10	8	8	14	8	8	10	12	8	8	10
max	16	14	20	20	28	28	28	30	28	34	20
med	12.7	11.4	13.3	16	17,1	17.0	17.4	20.5	10.9	14.6	12.1
Число экз. Number of speci- mens	14	7	85	5	84	30	60	46	103	188	17
Средн. вес Mean weight												0.02	0.02	0.03	0.05	0.07	0.07	0.11	0.01	0.05	0.03

* Длина, как и всюду, до конца чешуйного покрова.

Молодь шемаи, добытая нами 17 VI (в таблицу не вошла) у Муйнака, и имевшая размеры от 40 до 48 мм, видимо является годовичками позднего вывода. Весовой рост у шемаи, по данным М а р к у н а (1934), происходит следующим образом:

Длина, см	18—19	—	20—21	—	22—23	—	24—25	—	26—27	—	28—29	—	30
Вес (г) самцов	78	91	106	122	145	156	183	204	238	—	—	—	—
Вес (г) самок	75	95	114	120	152	161	180	210	256	275	306	340	—

В нерестовых косяках имеются рыбы от двухлетнего до восьмилетнего возраста. По о. Возрождения, являющемуся основным местом нереста шемаи, возрастной состав, по данным М а р к у н а, представляется в следующем виде:

Возрождение							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
0.5	41.6	35.1	13.4	5.3	2.5	1.4	0.2
—	43.2	26.6	21.9	5.7	2.6	—	—
—	5.8	42.4	35.4	14.9	1.0	0.5	—

По Уялам и Муйнаку ряды возрастного состава менее растянуты. Основными возрастными, на которых базируется промысел, являются рыбы от двухлеток до четырехлеток. На о. Возрождения, как и на Муйнаке, преобладают в уловах двух- и трехлетки, на Уялах значительную роль в уловах играют четырехлетки. Самцы в среднем несколько моложе самок. Объясняется это, повидимому, тем, что самцы созревают несколько раньше самок. Обычно шемаи становятся половозрелой на третьем (самцы) или на четвертом году жизни. Возрастной состав нагульных косяков шемаи неизвестен, так как, держась в толще воды, она улавливается только объеживающими орудиями лова, дающими отобранный материал, по которому нельзя судить о действительном возрастном составе стада. Это замечание касается и осенних косяков шемаи.

Средняя плодовитость шемаи — 34 725 икринок. Как и у других рыб Арала, плодовитость шемаи чрезвычайно сильно варьирует в зависимости от длины рыб. Это наглядно иллюстрируется приводимой ниже таблицей, заимствованной из работы М а р к у н а (1935). Как отмечает этот исследователь, им при подсчете икринок сосчитывались как крупные, так и мелкие икринки.

Зависимость плодовитости шемаи от размеров рыбы
(по Маркуну, 1935)

The correlation between the number of ova and the length of fish

Длина рыбы, см Length of the fish	24	—	25	—	26	—	27	—	28	—	29	—	30
Среднее число икринок Number of the ova	28 326		33 599		29 842		41 890		36 350		43 326		
Число рыб Number of the fishes examined	3		7		9		6		6		2		

Так как число исследованных экземпляров очень невелико, то наблюдаются довольно значительные отклонения, но общая тенденция увеличения количества икринок у более крупных рыб и на приведенном материале выражена достаточно отчетливо. Как мы уже упоминали, в ястыках шемаи в довольно значительном количестве имеется мелкая икра, часть которой, по данным М а р к у н а (1935), созревает, часть же остается недоразвитой и впоследствии рассасывается. Процент крупной развитой икры в ястыках у шемаи колеблется от 35 до 49%, причем, так же как у сазана, наибольший процент мелкой икры приходится на молодых и старых рыб. Диаметр крупной икринки варьирует от 1.2 до 1.6 мм, мелкой — от 0.4 до 0.9 мм.

Средняя максимальная величина коэффициента зрелости у шемаи варьирует от 10.8 до 18.4%, причем размеры коэффициента зрелости, вычисленного по ястыкам с зрелой икрой, не находятся в зависимости от длины рыбы (М а р к у н, 1935).

Сезонные изменения коэффициента зрелости у шемаи изучены нами лишь для вегетационного периода. В мае у берега и в открытом море величина коэффициента зрелости почти одинакова, рыб с текучими половыми продуктами почти нет, они начинают появляться лишь в конце мая. В июне разгар и конец массового нереста шемаи. Наибольшая величина коэффициента зрелости наблюдается у шемаи в прибрежной зоне. В открытом море число отнерестовавших рыб сильно возрастает, хотя тут же в порядочном количестве попадают рыбы с невыметанными по-

Изменение коэффициента зрелости самок шемаи
за вегетационный период
Changes of maturity coefficient by females of *Chalcalburnus*
chalcoides aralensis

Месяц Month	V	VI	VII	VIII	IX	X
Средн. по всему морю <i>M</i> In the all sea	} 8.9	} 8.5	} 6.7		} 2.28	} 4.20
У берега Means in coastal zone						
В откр. море In the open sea	} 8.8	} 7.0	} 2.7	- -	- -	5.25

ловыми продуктами. В июле у берегов еще попадаются нерестующие рыбы, хотя их значительно меньше, чем в июне; в открытом же море рыб с невыметанными половыми продуктами мы совершенно не находили. Сведений о распределении рыб с различной величиной коэффициента зрелости в августе не имеется. В сентябре коэффициент зрелости по сравнению с июльским сильно уменьшается и в октябре величина этого показателя начинает нарастать; у рыб, находящихся в открытом море, коэффициент зрелости больше, чем у рыб, держащихся близ берега.

Соотношение полов шемаи, по данным М а р к у н а (1935), хотя и подвержено довольно сильным колебаниям, но в среднем приближается один к одному.

Нерест шемаи начинается обычно в конце мая при температуре около 15° С. Продолжительность массового нереста определяется примерно в одну, максимум в две декады. Нерестилища шемаи разбросаны почти по всем побережьям. Мечет она икру как в опресненных участках предустьевых пространств, так и по всему западному, северному и восточному побережьям. Но основными местами нереста шемаи являются о. Чагала около о. Возрождения, западная часть последнего, мыс Изенды на южной оконечности полуострова Куланды и о. Лазарева. Здесь шемая скопляется во время нереста в огромном количестве, здесь же и производится в настоящее время ее основной лов.

На всех перечисленных выше нерестилищах дно сложено из хорошо окатанной гальки или каменными плитами. Отложенная икра, будучи клейкой, сейчас же прилипает к грунту и в таком состоянии развивается. Вдоль западного берега шемая откладывает икру на камни, а вдоль южного побережья главным образом на подводную растительность, особенно на подводные корни носящихся в большом количестве в приустьевых районах купаков тростника. Иногда у отдельных купаков скопляется довольно значительное количество рыбы. На этой особенности нереста шемаи основан один из способов лова, довольно широко применяемый в заливе Аджибай. Рыбак вывозит в открытую часть залива купак тростника, укрепляет его на якорь и, создавая таким образом искусственное нерестилище, на котором скопляется известное количество шемаи, ставит кругом купака сети. Весьма часто шемая откладывает икру на подводные части плотовых построек, особенно на перифитон подводных частей судов. На что откладывает шемая икру близ песчаных отмелей восточного побережья, где она также в довольно значительном количестве мечет икру, неизвестно. По данным Н. А. Г л а д к о в а (1934), шемая мечет икру не только в самом Арале, но и в Камышлыбашских озерах и в оз. Туши, где Н. А. Г л а д к о в 31 V 1935 г. добыл одну самку и двух самцов этого вида с текучими половыми продуктами. В каких условиях происходит нерест шемаи в бассейне Зеравшана, неизвестно.

Как мы указывали выше, интенсивный нерест шемаи происходит в течение одной — двух декад, но незначительные косячки продолжают подходить и выметывать икру, как это отмечалось рядом авторов (С п и ч а к о в, 1923; Б е р г, 1926; Ф и л а т о в, 1926 и М а р к у н, 1935), в течение всего июля и половины августа. Наиболее интенсивно, по наблюдениям М а р к у н а (1935) и нашим, шемая нерестится в ночное время в тихую погоду, но бывает икрометание и днем. Особенно хорошо наблюдать икрометание шемаи, когда рыбы откладывают икру на подводную часть судна. Одна и та же особь, видимо, выметывает икру не сразу,

а порциями, так как очень часто, в то время как в задней части ястыка икра совершенно зрелая и вытекает при самом слабом поглаживании брюшка, в передней она еще не совсем созрела. Продолжительность пребывания отдельных особей на нерестилищах неизвестна. Сколько времени происходит у шемаи развитие икры, мы также не знаем.

Выклюнувшиеся мальки в первое время держатся вблизи нерестилищ; в частности в Муйнакской бухте в районе Джалангаша мальки шемаи в огромном количестве держатся под купками тростника, набившимися в заросли рдестов. На о. Возрождения молодь шемаи большими массами держится в Северной бухте и не редка по всем затишным берегам этого острова. В предустьевых участках Сыр-дарьи молодь шемаи редка. Годовички шемаи уже отходят от береговых заросших участков и обычно держатся близ

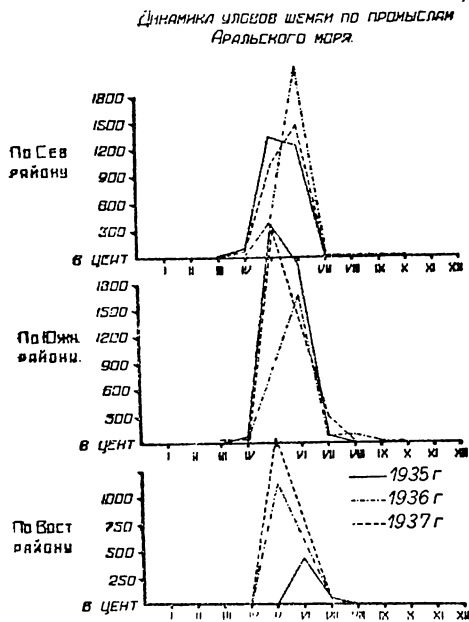


Рис. 22. Динамика уловов шемаи за 1935—1937 гг. The monthly catches of the *Chalcalburnus chalcoides* for the years 1935—1937.

открытых кос или отмелей. Так, например, годовички шемаи были в значительном количестве добыты нами на морской стороне о. Токмаката близ промысла Ак-тюбе.

Взрослая шемая, как видно из приводимых кривых береговых уловов, подходит в мае к берегам для икрометания, причем подход к местам нереста, как это указывает П. М. К о л т а н о в с к и й (рукопись), происходит вдоль подводных кос. Дрифтерные ловы показали, что чем ближе к берегу, тем концентрация шемаи все гуще и гуще. Районы скопления косячков шемаи, подходящих на нерест, обычно легко определить по большому количеству бакланов, которые держатся в местах скопления шемаи. Вдали от берегов в мае шемая встречается весьма разреженно; в это время она попадает почти во всех участках моря, но повсюду единичными экземплярами. Вблизи берегов в мае количество шемаи весьма сильно возрастает. В июне береговые уловы шемаи продолжают оставаться высокими; это указывает, что шемая еще не отошла от прибрежной полосы. В море, вдали от берегов, особенно в конце июня, уже начинает попадаться довольно много шемаи, и большинство рыб,

как мы отмечали, уже имеет выметанные половые продукты. В конце июня шемай начинает в более значительном количестве отходить от берегов и перемещаться в открытое море; но здесь ни в мае, ни в июне не удавалось находить большие скопления шемай — все значительные уловы дрейферными сетями падали на прибрежную зону. В июле основная масса шемай отходит от нерестилиц и, повидимому, держится разреженно по всей площади моря. Она ловится дрейферными сетями почти повсюду, но на порядок в 30—40 сетей попадает обычно в количестве нескольких штук. В августе шемай продолжает держаться разреженно по всему морю, причем нами была обнаружена даже в осолоненных заливах восточной части моря. Держится шемай, и иногда в довольно значительном количестве, вдоль западного берега Арала. Наличие и отсутствие ее здесь непосредственно зависит от состояния погоды. При отсутствии сильных ветров вдоль западного берега бывают отчетливо выражены бризы, дующие ночью с моря на берег, а днем с берега на море. Дующие ночью на берег ветры сносят в огромном количестве на чинк Усть-урта вылетающих взрослых *Chironomidae*, которые скопляются на прибрежной растительности. Дневные же ветры, дующие с берега на воду, в массе сносят этих насекомых в воду, где они и становятся пищей рыб (кроме шемай здесь держатся белоглазка и чехонь). Эту массовую дневную кормежку рыб взрослыми *Chironomidae* легко заметить по постоянным многочисленным всплескам рыбы, от которых вода все время рябит. Подобное явление неоднократно наблюдалось нами близ урочищ Кендыяк, Кутанбулак и Ак-тумсук. К осени, повидимому, с сентября, шемай собирается уже в небольшие группки, причем, как это отмечает М а р к у н (рукопись), и как это пришлось наблюдать нам, шемай попадает в сети обычно не рассеянно, как летом, во все выставленные сети, а в одну-две сетки, тогда как остальные бывают пусты. Осеннего подхода шемай к берегам не наблюдается.

У шемай вдали от берегов в открытом море чрезвычайно отчетливо выражены суточные вертикальные миграции. В отличие от того, что мы наблюдали у воблы, суточные вертикальные миграции у шемай не зависят от времени года или, вернее, от наличия или отсутствия вертикальной стратификации температуры. И весной, и осенью, и летом шемай днем опускается в придонные слои, а ночью поднимается к поверхности. Суточные вертикальные миграции у шемай находятся в неразрывной связи с перемещениями в поверхностные слои ночью бокоплавов и куколок *Chironomidae*, которыми шемай питается. Когда точно начинается шемай подниматься к поверхности, и когда спускается на дно, неизвестно, но, повидимому, вечерний подъем начинается около заката солнца, а возможно и немного раньше. Когда совершается утром опускание шемай в придонные слои — неизвестно.

В прибрежной зоне вертикальные миграции у шемай выражены неотчетливо. Здесь она обычно держится в поверхностных слоях все время и на дно опускается редко, в штормовую погоду. Пребывание шемай у берега почти все время в поверхностных слоях воды объясняется тем, что здесь шемай питается воздушными насекомыми, сносимыми в воду с берега независимо от времени суток.

Упитанность шемай подвержена в течение вегетационного периода весьма сильным изменениям.

Как видно из приводимых дальше цифр, наиболее упитана шемай осенью, когда коэффициент упитанности значительно выше, чем во время нереста, когда большую часть веса тела составляют гонады. Осенью же, как

Изменение упитанности шемаи за вегетационный период
 The changes of the condition factor in *Chalcalburnus chalcoides aralensis*

Месяц Month	V	VI	VII	VIII	IX	X
Коэф. упитанности по Фультону Condition factor (by Fulton)	1.37	1.38	1.36	—	1.43	1.48
Коэф. упитанности по Кларку Condition factor (by Clark)	1.17	1.23	1.18	—	1.30	1.32

мы видели выше, удельный вес гонад сравнительно невелик. Еще более резкая разница получается при сравнении величины коэффициента упитанности, вычисленного по рыбе без внутренностей. В то время, как величина коэффициента упитанности, определяемая по общему весу, разнится весной и осенью всего на 0.11, разница между осенней и весенней упитанностью тела шемаи достигает в отдельных случаях 0.20.

Возрастные изменения коэффициента упитанности у шемаи совершенно ничтожны. Самцы вне времени нереста не отличаются по величине этого показателя от самок, а во время нереста они имеют несколько меньшую упитанность, что происходит исключительно за счет разницы в весе половых продуктов (Маркун, 1935).

Шемая из отдельных районов Арала почти не различается по упитанности. Исключение составляет лишь шемая, держащаяся в устье Амударьи и прилегающих районах, которая выделяется значительно более низким коэффициентом упитанности. Так, в конце августа 1936 г., когда шемая по западному берегу имела коэффициент упитанности 1.40, а в восточной части 1.36, в южной части ее упитанность составляла 1.28. Это подтверждается и тем, что шемая из Муйнакской бухты по сравнению с шемаей с о. Возрождения имеет более низкую высоту тела (Маркун, 1929).

Шемая, как видно из приводимой ниже таблицы, питается в течение летнего времени далеко неодинаково. Уже суммарные цифры по месяцам показывают, что наиболее интенсивное питание происходит в июле и августе, причем в июле оно более интенсивно, чем в августе. С момента вскрытия моря и до начала икрометания шемая питается весьма интенсивно. Так, величина относительного индекса наполнения кишечника в первой половине мая равна 114%, во вторую же половину мая, когда основная масса шемаи мечет икру, он снижается до 63%. В июне и июле, как мы отметили, шемая питается весьма интенсивно, начиная же с августа наблюдается постепенное падение интенсивности питания, длящееся до заморозков. Как питается шемая зимою, и в каких слоях воды и в какое время суток она питается более интенсивно, точно неизвестно. По имеющимся у нас материалам удается только установить, что ночью шемая питается более интенсивно в поверхностных слоях, чем у дна.

Таблица на стр. 115 показывает, что резких изменений в составе пищи у шемаи в течение вегетационного периода не происходит. Наблюдается только увеличение количества куколок и взрослых *Chironomidae* в осеннее время, когда происходит вылет основной массы этих насекомых. Разница в составе пищи шемаи по отдельным районам моря нами не отмечена. Единственно, что удалось заметить, это увеличение удельного веса в пище шемаи наземных насекомых в прибрежных участках моря.

Состав пищи шемаи в вегетационный период в %
 Food composition of *Chalcalburnus chalcoides aralensis* in %

Месяц Month	<i>Pontogammarus aralensis</i>	Куколки <i>Chironomidae</i>	Воздушн. насекомые <i>Insecta</i>	<i>Hygrobia</i>	Рыбы Fishes	<i>Ostracoda</i>	Algae	<i>Lamellibranchiata</i>	Относит. индекс наполнения Relative stomach index
Май } May }	70.3	—	9.7	—	—	—	20	—	88
Июнь } June }	42.0	—	44.17	0.03	1.9	—	11.9	—	136
Июль } July }	69.5	—	18.8	0.07	10.8	—	—	0.2	126
Август } August }	14.05	42.0	6.0	0.9	11.5	0.75	24.8	—	83
Сент. * Septembr }	—	—	100	—	—	—	—	—	61
Октябрь } October }	45.8	—	—	—	—	—	37.5	16.7	23

* Мало материала.

Панкратова (1935) отмечает некоторую разницу в составе пищи шемаи в различных районах, но мне кажется, что эта разница — результат недостаточности материала.

Возрастные изменения в составе пищи шемаи выражены весьма резко. Как отмечает Панкратова (1935), основными объектами питания молоди шемаи (1.5—2.5 см) является зоо- и фитопланктон и главным образом низшие ракообразные, в частности *Diatomus salinus*. Из водорослей преобладают *Melosira* и *Tabellaria*. У более крупных рыб в пище начинает попадаться *Pontogammarus aralensis*, удельный вес которого с ростом рыбы все увеличивается, количество же планктонных организмов, за исключением *Diatomus salinus*, быстро уменьшается, заменяясь компонентами, уже составляющими пищу взрослой рыбы.

В Аральском море у шемаи зарегистрировано девятнадцать различных видов паразитов. Наиболее обычны, так же как и у других рыб, сосальщики. В отличие от большинства видов ихтиофауны Арала, степень зараженности шемаи в пресной и в соленой воде почти одинакова.

Шемая в Аральском море является сейчас одним из основных объектов промысла, но стала таковым сравнительно недавно. О первых опытах заготовки шемаи упоминает А. М. Никольский (1887). Во время наблюдений этого автора лов шемаи носил случайный характер и почти вся рыба шла для личного потребления ловцов. А. С. Покровский (1916) совершенно не упоминает о шемае. Начало регулярного промысла шемаи приходится на 1927 г.

Сначала промысел шемаи начал развиваться на о. Возрождения, где и добывалась ее основная масса. Потом добыча шемаи была организована в районе пол. Куланды, в первую очередь на южной части у мыса Изенды. В последнее время стали промысливать шемаю у о. Лазарева, а также по восточному и южному побережьям. Значительное уменьшение цифр добычи шемаи по северу Арала начиная с 1937 г. вызвано прекращением

Уловы шемаи по Аралу за 1928—1937 гг.
 Catches of *Chalcalburnus chalcoides aralensis* in the Aral sea from 1928 to 1937

	1928		1929		1930			1931		
			север	юг	итого	север	юг	итого		
В тыс. ц	2.73	3.33	6.94	—	6.94	14.84	—	14.84		
В %%	1.41	1.3	3.00	—	1.94	6.7	—	3.83		
			1932			1933			1934	
	север	юг	итого	север	юг	итого	север	юг	итого	
В тыс. ц	15.52	0.65	16.17	17.22	2.10	19.32	14.68	3.36	18.04	
В %%	11.5	0.38	5.21	16.5	1.14	6.6	17.4	1.9	6.85	
			1935			1936			1937	
	север	юг	итого	север	юг	итого	север	юг	итого	
В тыс. ц	18.74	4.68	23.42	14.0	2.75	16.75	4.88	4.22	9.10	
В %%	17.0	2.5	7.88	10.7	1.25	4.75	3.5	1.3	2.4	

щением промысла на о. Возрождения. Как я уже указывал выше, сейчас шемая добывается только во время нереста и в открытом море не ловится.

Шемая добывается на Арале только береговыми неводами и ставными сетями. В последнее время стали с успехом ловить ее ставными неводами японского типа. Как показали опыты, проведенные П. М. Колтановским, шемаю с успехом можно ловить во время подхода к нерестилищам дрейфтерными сетями с такой же ячеей, как и у ставных сетей, около 28 мм от узла до узла.

Установленная в настоящее время промысловая мера на шемаю в 15 см вполне достаточна, и молодь шемаи не вылавливается. Прекращение лова в районе о. Возрождения создало в центре моря как бы естественный заповедник, что также благоприятствует поддержанию запасов стада шемаи. Лов шемаи желательно производить главным образом ставными сетями и ставными неводами. При лове береговыми неводами во время икрометания на берег вытаскивается огромное количество отложенной икры, почему применение этого орудия на нерестилищах едва ли целесообразно. Замена неводов другими орудиями лова может быть произведена постепенно, так как непосредственного ущерба состоянию запасов это орудие сейчас не приносит. Основным мероприятием по рационализации добычи шемаи должно быть перенесение ее промысла с весны на осень, когда шемая значительно жирнее и упитаннее и дает продукт прекрасного качества. Для этого необходимо сначала выяснить вопрос о характере и местах осенней концентрации шемаи, если таковая имеет место, в противном же случае перенос лова на осень едва ли окажется возможным.

Аральская белоглазка.

Abramis sapa aralensis Tiapkin.

- Abramis sapa*. 1872. К е с с л е р. Изв. Общ. любит. естеств., т. X, вып. 1. — 1873. С е в е р ц о в. Изв. Общ. любит. естеств., т. VIII, вып. 2. — 1874. К е с с л е р. Изв. Общ. любит. естеств., т. XI, вып. 3. — 1877. К е с с л е р. Рыбы, вод. и встр. в Арало-Касп.-Понт. ихт. обл. — 1887. Н и к о л ь с к и й. Изв. Геогр. общ., т. XXIII. — 1900. Б е р г. Тр. Общ. судох., пром. отд., ч. II. — 1904. Г р ю н б е р г. Вестн. рыбопромышл., 10—11. — 1905. Б е р г. Рыбы Туркестана. — 1907. В е р г. Ежег. Зоол. муз., т. X. — 1907. М е й с н е р. Каталог позвоночных Каз. унив. — 1916. Б е р г. Рыбы пресн. вод. Росс. имп. — 1926. Б е р г. Изв. Отд. прикл. ихт., т. V, вып. 1. — 1926. Ф и л а т о в. Бюлл. Ср.-Аз. унив., № 14. — 1927. Д у п л а к о в. Бюлл. Ср.-Аз. унив., № 15. — 1929. Б е р г. Изв. Отд. прикл. ихт., т. IX, вып. 2.

- Abramis sapa bergi*. 1932. Берг. Рыбы пресн. вод СССР, т. I.
Abramis sapa. 1933. Никольский, Панкратова и Ягудина. Тр. Аральск. рыбохоз. ст., т. I.
Abramis sapa bergi. 1934. Рылов и Гладков. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. III. — 1934. Никольский и Панкратова. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. III. — 1935. Панкратова, Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн.-хоз. т. IV. — 1936. Гладков. Сб. тр. Зоол. муз., III. — 1938. Никольский. Рыбы Таджикистана.
Abramis sapa aralensis. 1939. Тяпкин. Сб. тр. Зоол. муз. МГУ, т. V.

Местные названия: русские — белоглазка; казахи и каракалпаки — кара куз.

Terraturica — Аральское море.

Описание. В спинном плавнике III—7—8 лучей, в анальном III 34—44, в среднем 38—39 мягких лучей. В боковой линии 48—55 чешуй, в среднем 51.4, жаберных тычинок на I дуге 23—24, позвонков (с hypurale) 44—49, в среднем 46.4. Длина головы 17.5—20.5% длины тела до конца чешуйного покрова, в среднем 19.09%. Длина рыла (в % длины головы) 24.5—40.5%, в среднем 29.05%, диаметр глаза 23.5—34.5%, в среднем 28.87%, заглазничное расстояние 39.5—55.5%, в среднем 46.09%; ширина лба 32.5—46.5%, в среднем 41.52%.

Наибольшая высота тела составляет от 28.5 до 36.5% длины до конца чешуйного покрова, в среднем 32.05%; наименьшая высота от 7.5 до 10.5% в среднем 9.05%; длина хвостового стебля — 7.5—11.5%, в среднем 9.94%; антедорсальное расстояние составляет 47.5—55.5%, в среднем 52.65%, постдорсальное — 38.5—45.5%, в среднем 41.87%; пектоцентрального 14.1—25%, в среднем 17.77%; длина основания спинного плавника от 8.5 до 12.5%, в среднем 10.56%, высота его 19.5—27.57%, в среднем 23.32%; длина основания анального плавника 33.5—40.5%, в среднем 37.78%, наибольшая высота анального плавника 13.5—18.5%, в среднем 16.05%; длина грудного плавника 16.5—21.5%, в среднем 18.98%; длина брюшного 12.5—17.5%, в среднем 14.89%.

Спина темная, бока и брюхо серебристые, непарные плавники серые с темной каймой по краю, парные — желтовато-белые, радужина серебристая¹⁵.

Самцы очень мало отличаются от самок. Самки несколько крупнее самцов и имеют относительно меньшую длину грудных плавников.

Возрастные изменения сводятся к относительному уменьшению с возрастом длины головы, диаметра глаза, длины парных плавников. Несколько увеличивается с возрастом наибольшая высота тела.

Сравнительные заметки. Аральская белоглазка, как это отмечалось рядом авторов (Берг, 1932) наиболее близко стоит к каспийскому подвиду *Abramis sapa bergi* Vel., от которого отличается особенно резко более крупной чешуей и большим числом лучей в анальном плавнике. Из пластических признаков значительные отличия наблюдаются в соотношении отдельных частей головы, именно: рыло у аральской белоглазки несколько длиннее, а заглазничное расстояние несколько короче. Глаз у аральской белоглазки больше. Несколько больше у аральской белоглазки и антедорсальное расстояние.

Распространение. Аральская белоглазка распространена только в бассейне Аральского моря. В замкнутых бассейнах Средней

¹⁵ Описание составлено по данным П. М. Тяпкина и нашим, по экземплярам от 17 до 30 см.

Азии не встречается (Зеравшан, Чу). В Аму-дарье поднимается до Питняка. По Сыр-дарье поднимается до Кара-дарьи.

Б и о л о г и я. Образ жизни белоглазки в Арале изучен еще недостаточно полно, и ряд вопросов, как, например, плодовитость и условия нереста, до настоящего времени остаются неразрешенными.

Как видно из приводимой ниже таблицы, аральская белоглазка растет весьма сходно с ильменской. Некоторые отклонения по отдельным годам имеют видимо случайный характер.

Темп роста аральской белоглазки *

Growth rate of *Abramis sapa aralensis*

	I	II	III	IV	V	VI	VII
Самки } Females }	. . . . . 8.0	12.4	16.2	19.5	23.5	26.4	29.2
Самцы } Males }	. . . . . 8.4	12.0	16.3	19.3	22.8	25.9	28.3

* Данные по темпу роста аральской белоглазки заимствованы мною из рукописи П. М. Т я п к и н а «Материалы по систематике и биологии аральской белоглазки». Данные эти основаны на расчислении темпа роста семилетних особей.

Лишь начиная с третьего года наблюдается некоторое, правда, очень незначительное отставание в росте аральской белоглазки. На первых трех годах роста самцы от самок по размерам не отличаются, начиная же с четвертого года они несколько отстают в росте от самок.

Как указывает Т я п к и н (рукопись), явление Розы Л и у белоглазки в Арале выражено очень слабо и заметно лишь на первых годичных кольцах. Так, например, как видно из приведенных ниже цифр, у рыб трех, пяти и семилетнего возраста «сжатие колец» заметно лишь на первых двух годах, дальше же картина носит случайный характер.

Годы роста	I	II	III	IV	V
Возраст III	8.8	12.9	15.9	—	—
» V	8.6	12.4	15.9	19.8	22.7
» VII	8.4	12.4	16.2	19.5	23.5

Сравнение темпа роста белоглазки из северной (дельта Сыр-дарьи) и южной части Арала не позволило обнаружить сколько-нибудь значительной разницы. Повидимому белоглазка из северной и южной частей Арала растет одинаково.

Размер мальков белоглазки, добытых нами на устье Сыр-дарьи летом 1935 г., следующий:

Размеры молодежи белоглазки на устье Сыр-дарьи (Шам-аша)

Дата	12/VII	27/VII	8/VIII
Средн. длина в мм . . .	35.8	50.8	52.5

Как показывает изучение возрастного состава белоглазки, произведенное П. М. Т я п к и н ы м (рукопись) в нерестовых косяках, возраст рыб колеблется от 3 до 7 лет. Так, например, в нерестовых косяках на Муйнаке возрастной состав белоглазки был следующий:

Возраст	3	4	5	6	7	М
% экз. самки	3.07	14.72	48.47	33.13	0.61	5.1
% экз. самцы	4.48	24.36	54.49	16.67	—	4.8
Оба пола %	3.76	19.43	51.44	25.08	0.31	5.0

В среднем самцы несколько моложе самок. Наибольшее количество особей в нерестовых косяках приходится на рыб в возрасте от четырёх до шести лет, причем в уловах весной преобладают пятилетние особи, но в то время как среди самцов шестилеток меньше, чем четырехлеток, у самок наблюдается обратное. Трехлетки и семилетки как среди самцов, так и среди самок составляют ничтожный процент.

По северному району возрастной состав нерестовых косяков очень близок к тому, что мы наблюдали по югу.

Возрастной состав нерестовых косяков белоглазки по северной части Арала (Мордва)

	Возраст	2—3	4	5	6	7	М
% самки		—	31.67	38.33	16.33	11.67	4.9
% самцы		—	21.74	45.65	21.74	10.87	5.1
Без разделения по полам, %		7.02	25.43	38.60	18.42	10.52	5.0

На севере, наоборот, самцы имеют несколько больший возраст, чем самки, но разница опять очень незначительна. Летом, вдали от берегов, амплитуда возрастного состава стада белоглазки примерно та же, что и весной на нерестилищах, только значительно больший удельный вес имеют молодые особи. Так, например, возрастной состав белоглазки в глубинной зоне Малого моря в июле 1937 г. был следующий:

2+	3+	4+	5+	М
10%	55%	25%	10%	3.4

В открытой части Большого моря средний возраст белоглазки, по траловым уловам, около 4-х лет.

Осенью возрастной состав белоглазки, по данным Т я п к и н а (рукопись), близок к весеннему, но средний возраст несколько выше. Так, например, возрастной состав белоглазки в осенних уловах на Муйнаке (1935) следующий:

3+	4+	5+	6+	7+	М
0.52%	17.19%	28.26%	48.43%	5.60%	3.4

Средний размер белоглазки весенних уловов 23.2 см, вес — 258 г (Муйнак).

В летнее время в траловых уловах вдали от берега средний размер белоглазки около 24 см и вес около 270 г.

Осенью средний размер белоглазки также несколько выше, чем весной. Так, для Муйнака Т я п к и н указывает среднюю длину — 24.98 см, вес — 339.40 г.

Очевидно, более молодые особи осенью держатся в некотором расстоянии от берега.

Половозрелой белоглазка становится по достижении трехлетнего возраста, в основной массе — на четвертую весну. Самцы видимо созревают несколько раньше самок. На это косвенно указывает и факт некоторого преобладания самцов в первых возрастных группах нерестовых косяков. Рыб в возрасте 2+ с зрелыми половыми продуктами нам добывать не приходилось.

Сведений о плодовитости аральской белоглазки в литературе нет. В мае почти вся белоглазка ловится в море уже с выметанной икрой.

Изменение коэффициента зрелости у самок белоглазки
за вегетационный период
The maturity coefficient changes of *Abramis sapa aralensis* during
vegetation period

	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
По всему морю M }	2.85	1.5	1.27	2.13	4.15	4.96	9.5
In all sea							
Юг }	1.52	—	1.44	—	4.85	5.50	—
South part							
Север }	5.47	—	1.14	—	2.38	3.39	—
North part							

Правда, в то время, когда на юге мы уже совершенно не находим в мае рыб с невыметанной икрой, на севере, особенно на устьях Сыр-дарьи, еще попадаются не нерестовавшие рыбы. В июне величина коэффициента зрелости у белоглазки резко снижается: почти все добываемые в это время рыбы находятся в стадиях VI и II. В июле в северной части моря продолжается дальнейшее уменьшение величины коэффициента зрелости, происходящее за счет перехода гонад из стадии VI в стадию II. На юге же уже начинается постепенный прирост коэффициента зрелости. В августе прирост гонад продолжается у рыб как на севере, так и на юге. В сентябре на юге коэффициент зрелости значительно обгоняет величину этого показателя на севере. Это же сохраняется и в октябре. Время сентябрь — ноябрь является периодом наиболее быстрого увеличения веса гонад. Так, с октября по ноябрь вес гонад увеличивается почти в два раза. К моменту икрометания гонады составляют у белоглазки около 15% веса тела. Как происходит изменение зрелости у белоглазки зимой, нам неизвестно.

В косяках на местах икрометания у белоглазки, правда, в меньшей степени, чем у воблы, наблюдается некоторое преобладание самок. Обычно в весенних уловах около 40% составляют самцы и около 60% самки. В море в траловых уловах соотношение полов белоглазки близко один к одному. В отличие от леща, воблы, сазана и некоторых других частиковых, для нереста белоглазки необходимо наличие пресной воды. На юге нерестовый ход белоглазки начинается во второй половине марта. Белоглазка подходит только к центральной части дельты, к тем протокам, которые выносятся в море мутную речную воду. Основной район весеннего лова белоглазки — участок рыбзавода Майпост (протоки Ак-дарья и Кипчак-дарья). Меньшее количество дают весной рыбзаводы Муйнак и Уч-сай. На рыбзаводах, расположенных по краям дельты, где протоков с мутной речной водой нет, весенние уловы белоглазки ничтожны, и она не выделяется в особую рубрику при приемке, а идет по графе «мелочь». На устьях Сыр-дарьи белоглазка подходит также к центральной части дельты, к протокам, выносящим мутную воду. К концу апреля на юге подход белоглазки заканчивается. Где расположены нерестилища белоглазки, точно неизвестно. Д. П. Ф и л а т о в (1926) обнаружил нерестящуюся белоглазку километрах в 300 выше устья Аму-дарьи 9 апреля. Нерест видимо продолжается на юге до конца апреля, а на севере переходит и на май. Несомненно, что нерестилища белоглазки в Аму-дарье расположены и выше Нукуса, так как мы находили молодь в арыках, снабжающих водой Ходжейли. Головы этих арыков расположены километров на 30 выше последнего. Несомненно, что мечет икру белоглазка и в нижней дельте Аму-дарьи, где известны неоднократные случаи поимки экземпляров этого вида с текущими половыми продуктами. Также не-

сомненно, что белоглазка поднимается для нереста в Сыр-дарью, по которой доходит до Казалинска, а возможно и выше (морская). Нерестится белоглазка и в дельте Сыр-дарьи.

Оптимальная температура нереста около 12—15° С. Повидимому аральская белоглазка мечет икру главным образом в мутных речных водах.

Продолжительность инкубационного периода у аральской белоглазки неизвестна. Выведшаяся из икры молодь сейчас же скатывается вниз по течению рек. Как правило, мальки белоглазки в большом количестве в нижнем течении Аму-дарьи в русле не встречаются, но в заводях, соединяющихся в паводок (июнь — август) с руслом реки, скопляется иногда огромное количество молоди этого вида. В озерах молодь белоглазки встречается очень редко и единичными экземплярами. Та же картина наблюдается и в нижнем течении Сыр-дарьи, только в русле Сыр-дарьи молодь белоглазки встречается в большем количестве, чем в русле Аму-дарьи. Скатившаяся в море молодь белоглазки не уходит из зоны влияния пресной воды, выносимой реками. Так, основная масса молоди белоглазки, скатившейся из Аму-дарьи, держится в заливе Талды-узек. Против устья Казах-дарьи молодь белоглазки, повидимому, не держится. Мало молоди белоглазки и в Муйнакской бухте. Между тем раньше (до 1935 г.), когда в Муйнакскую бухту выходили мутные речные воды, здесь держалось довольно много молоди белоглазки.

В зоне влияния пресных речных вод белоглазка держится обычно до достижения половозрелости, т. е. до трехлетнего возраста. Вдали от опресненных районов особой моложе трехлетнего возраста ловится очень мало.

Весенний подход белоглазки к берегу по южной части Аральского моря происходит с марта по май.

В мае белоглазка начинает отходить от устьев рек, причем некоторые особи уже успевают достигнуть мест летнего нагула. В мае белоглазка обнаружена кроме предустьевых участков в траловых и сетных уловах вдоль западного берега, где отнерестившиеся особи доходят уже до Кендыяка. От устьев Сыр-дарьи белоглазка в мае успевает отойти к Левушкиной горе. Но всюду, где удалось добыть белоглазку вне действия пресных вод, она ловилась в мае в незначительном количестве. На устьях рек в мае удается обнаружить довольно значительные скопления этого вида.

В июне происходит резкое падение уловов белоглазки на рыбзаводах юга, только на Урге, где в июне ловится уже нагульная белоглазка, уловы снижаются меньше. В морских уловах количество белоглазки заметно возрастает. Правда, в конце мая и начале июня основная масса белоглазки еще не успевает отойти от опресненных участков и продвигается довольно далеко лишь вдоль западного берега, где уже в районе Кендыяка попадает в июне в значительно большем количестве, чем в мае. Единичные экземпляры белоглазки вылавливаются в июне и в глубинной зоне восточной части моря.

В июле береговые уловы по всем рыбзаводам юга продолжают оставаться низкими. Вдали от опресненных участков белоглазка в июле держится вдоль всего западного побережья, по всей восточной котловине между о. Возрождения и Уялами и в Малом море главным образом в районе Левушкиной горы. Несколько отодвигаясь от берега, белоглазка продолжает все же оставаться в большом количестве в опресненных участках: в Талды-узек, заливе Аджибай и перед устьями Сыр-дарьи; правда, и

здесь в непосредственной близости от берега белоглазка не держится.

В августе, так же как и в июле, уловы рыбзаводов юга продолжают оставаться низкими. Распределение белоглазки в море близко к июльскому. Вдоль западного берега белоглазка продвигается еще севернее и в большом количестве держится уже в районе Кентыкчей, единичные же экземпляры доходят вдоль северо-восточного побережья восточнее Куландов (Кулькура). Так же, как в июле, белоглазка держится в восточной котловине и в Малом море у Левушкиной горы. В опресненных участках близ устьев рек взрослой белоглазки становится значительно меньше. Как в июле, так и в августе она держится вдали от берегов отдельными косяками вместе с лещом и воблой. Некоторые уловы давали до 10 кг этого вида на час траления 12-метровым тралом.

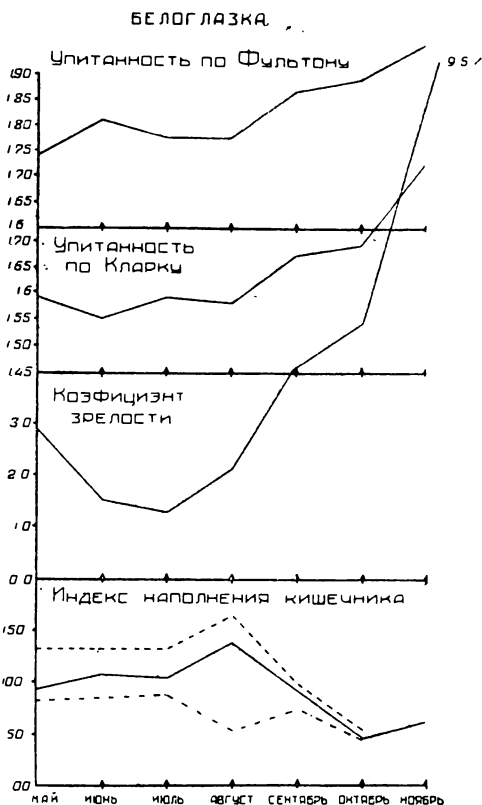


Рис. 23. Динамика основных биологических показателей у белоглазки за вегетационный период в Аральском море. Обозначения: пунктир — на глуби, точечный пунктир — у берега, сплошная линия — средняя. The dynamics of principal biological indices in the Aral sea *Abramis sapa aralensis*. Conventional symbols: dashes—in deep waters, dotted line—in the coastal zone, solid line—summarized data.

почти по всем рыбзаводам юга уловы белоглазки остаются высокими, правда, несколько снижаясь по сравнению с октябрьскими. В ноябре, как это показывают и уловы тралом, вся белоглазка держится в прибрежной зоне перед устьями рек. Вдали от берега в ноябре белоглазка нами не найдена.

Взрослые особи белоглазки, как и многие другие представители семейства карповых, держатся не исключительно в придонном слое, но иногда перемещаются и в поверхностные слои.

В сентябре по большинству рыбзаводов юга и дельты Сырдарьи (Бугуны) уловы еще продолжают оставаться низкими. Лишь по Муйнаку наблюдается незначительное повышение. В сентябре, с началом осенней вертикальной циркуляции, белоглазка, как и лещ, рассеивается по всей восточной части моря и большими косяками не держится. Лишь в начале сентября в Малом море удается еще обнаружить довольно значительные ее скопления. В октябре уловы береговых рыбзаводов сильно возрастают и по ряду рыбзаводов являются максимальными для года. Траловые уловы позволяют обнаружить белоглазку только в опресненных районах, как на устьях Аму-дарьи, так и Сыра. Вдали от опресненных пространств остаются единичные, еще недостаточно упитанные особи. В ноябре

Распределение белоглазки в толще воды близ берега носит обычно случайный характер и в значительной степени зависит от состояния погоды. Во время сильного волнения белоглазка на небольших глубинах, как правило, держится в средних слоях воды, отходя как от дна, так и от поверхности. В тихую погоду и когда нет сильного лёта насекомых белоглазка в прибрежной зоне все время держится в придонных слоях. Во время усиленного вылета *Chironomidae*, происходящего обычно ночью, белоглазка поднимается в поверхностные слои воды.

Вдали от берегов белоглазка, так же как и вобла, в летние месяцы, когда имеется резко выраженная стратификация температуры, находится, повидимому, в течение всех суток в придонных слоях. Совершает ли белоглазка на больших глубинах весной и осенью суточные вертикальные миграции — нам неизвестно, но факт нахождения в это время у добытых вдали от берега экземпляров в кишечнике большого количества воздушных насекомых указывает на то, что в весеннее и осеннее время белоглазка поднимается в поверхностные слои воды. Совершает ли она эти миграции регулярно, так же как вобла, или нет, нам неизвестно.

Упитанность белоглазки, как и у большинства других рыб Арала, претерпевает весьма сильные сезонные изменения.

Упитанность белоглазки за вегетационный период
Changes of the condition factor of *Abramis sapa aralensis* in
vegetation period

Месяц Months	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Коэф. упитанности по Фультону } Condition factor (by Fulton) M	1.74	1.81	1.77	1.77	1.87	1.89	2.00
Юг } South part	1.69	1.80	1.78	—	1.93	1.91	1.83
Север } North part	1.76	1.84	1.76	1.82	1.82	1.86	2.17
Упитанность по Кларку } Condition factor (by Clark)	1.59	1.55	1.58	1.58	1.68	1.69	1.86
Юг } South part	1.62	—	1.60	—	1.70	1.70	—
Север } North part	1.57	—	1.55	—	1.59	1.66	—

Наиболее отчетливо сезонный ход упитанности виден по изменению коэффициента, вычисленного по К л а р к у. Как видно из приведенных цифр, наименее упитана белоглазка в мае, наибольшая же упитанность наблюдается в ноябре. Несколько большая величина коэффициента упитанности по Ф у л ь т о н у в июне по сравнению с майской объясняется интенсивным питанием белоглазки в это время. Коэффициент же К л а р к а показывает, что действительная упитанность по сравнению с майской несколько падает. Самки несколько более упитанны (по Ф у л ь т о н у), чем самцы, причем, как указывает П. М. Т я п к и н, эта разница наблюдается как весной, так и осенью.

Упитанность самцов и самок белоглазки (по П. М. Тяпкину)

The condition factor of the males and females

Самцы. Males		Самки. Females	
Май. May	Октябрь. October	Май. May	Октябрь. October
1.57	2.00	1.66	2.03

Возрастные изменения коэффициента упитанности у белоглазки выражены не резко. Значительно меньшую величину этого показателя имеют

сеголетки, начиная же с годовалого возраста возрастные изменения ничтожны.

Основными объектами питания белоглазки в Арале, по нашим данным, являются бокоплавцы, ракушковые рачки и двустворчатые моллюски (*Adacna* и *Dreissena*), составляющие по весу примерно 70% всей пищи. П а н к р а т о в а (1935) указывает также, что одним из основных объектов питания белоглазки являются личинки ручейников. По нашим данным, они составляют в пище белоглазки всего 5.6% по весу, т. е. меньше, чем личинки *Chironomidae*, и почти столько же, что и *Hydrobia*. Водяные растения (главным образом низшие) играют в пище белоглазки очень незначительную роль и встречаются, как это указывает П а н к р а т о в а (1935), главным образом в кишечниках рыб, добытых в приустьевых районах и, как это установлено нашими данными, в большем количестве после штормов, когда водоросли отрываются от дна и носятся в толще воды, очевидно, становясь более легко доступными для белоглазки.

Данных о питании молоди белоглазки, как в нашем распоряжении, так и в распоряжении П а н к р а т о в о й (1935), не было.

Из таблицы (см. стр. 125) видно, что наиболее интенсивно белоглазка питается с мая по август вдали от берега; вблизи берега интенсивность питания ее всегда ниже, чем в открытом море, лишь в октябре (1937) вдали от берега белоглазка иногда питается менее интенсивно, чем вблизи берега. Сравнение состава пищи у берега и в открытом море показывает, что у берега значительно преобладают в пище двустворчатые моллюски (в среднем у берега 27.08%, на глуби 10.45%), ракушковые рачки (39.83% у берега и 12.31% на глубинах). Преобладают также у берега *Hydrobia* и водоросли. На глубинах, по сравнению с прибрежной опресненной зоной, доминируют личинки *Chironomidae* и бокоплавцы, а также воздушные насекомые.

Особенно резких сезонных изменений в пище белоглазки одной и той же зоны моря (глубинной или прибрежной) не происходит. На глубинах в середине лета намечается некоторое возрастание в пище удельного веса бокоплавцов и резко выраженное уменьшение в это же время (июнь — август) удельного веса воздушных насекомых, объясняемое, как мы видели выше, прекращением суточных вертикальных миграций белоглазки. Удельный вес других компонентов питания не претерпевает резких сезонных изменений. Естественно, что в связи с перемещением белоглазки в течение вегетационного периода из прибрежной зоны в глубинную и обратно изменения в составе пищи одной и той же особи становятся значительно резче. Во время пребывания рыбы в глубинной зоне эти изменения сводятся к отмеченным выше. Относительно суточной динамики пищи белоглазки мы располагаем очень скудными сведениями. Повидимому у белоглазки, как и у леща, ночью несколько увеличивается удельный вес личинки *Chironomidae* и уменьшается удельный вес ракушковых рачков. Так, например, 20 и 21 V 1937 г. в районе Тигрового хвоста в пище белоглазки днем мы личинок *Chironomidae* не нашли, ночью же они составляли 8.2%; соответственно удельный вес ракушковых рачков снизился с 5% днем до 1% ночью.

Как питается белоглазка зимой — неизвестно. Во время нереста она, повидимому, не питается или питается очень слабо.

У белоглазки в Аральском море Догелем и Быховским (1934) зарегистрированы следующие паразиты: *Ichthyophthirius multifiliis*, *Dactylogyrus propinquus*, *Diplozoon paradoxum*, *Asymphylogora tincae*, *Phylodistomum elongatum*, *Diplostomulum spathaceum*, *D. clavatum*,

Изменение интенсивности питания и состава пищи у белоглазки в %
Food composition of *Abramis sapa aralensis* in %

		<i>Adiana</i>	<i>Hydrobia</i>	Личинки <i>Chironomidae</i>	<i>Trichoptera</i> <i>larvae</i>	<i>Pontogammarus aralensis</i>	<i>Ostracoda</i>	<i>Insecta</i>	<i>Algae</i>	<i>Teodoxus</i>	Индекс наполненности Stomach Index
Май May	У берега	20.1	0.04	5.88	21.25	27.92	13.82	8.97	2.02	—	78
	In coastal zone										
	В открытом море	0.03	—	80.15	0.73	—	—	18.76	0.33	—	128
Июнь June	У берега	24.45	1.5	0.4	22.07	11.66	39.32	—	0.6	—	—
	In coastal zone										
	В отк. море	7.3	0.01	51.31	3.64	5.61	30.0	2.11	—	0.02	—
Июль July	У берега	—	—	—	нет	данных	—	—	—	—	86
	In coastal zone										
	В отк. море	0.02	—	33.36	—	65.42	0.04	0.07	0.46	—	115
Август August	У берега	40.4	0.03	0.3	—	24.84	21.81	0.47	12.14	0.01	50.5
	In coastal zone										
	В отк. море	0.45	—	—	28.15	71.08	0.32	—	—	—	163
Сентябрь September	У берега	—	5.0	—	—	0.1	94.9	—	—	—	74
	In coastal zone										
	В отк. море	5.41	3.32	20.18	—	25.2	24.12	19.32	2.38	—	98
Октябрь October	У берега	19.12	12.33	0.34	—	—	68.12	0.08	0.01	—	—
	In coastal zone										
	В отк. море	49.7	0.3	30.0	—	—	20.0	—	—	—	—
Ноябрь November	У берега	58.3	25.1	—	—	13.3	—	—	3.3	—	74
	In coastal zone										
	В отк. море	—	—	нет	д	а	н	н	ы	х	—

Neascus cuticola, *N. musclicola*, *Ligula intestinalis*, *Caryophyllacus syrdariensis*, *Contracoecum squalii*, *Cuccullanus* sp. и *Piscicola geometra*. Наибольшее количество рыб заражено сосальщиками. Где более интенсивно заражена белоглазка, в морской или в пресной воде — неизвестно. Процент белоглазки, зараженной в Арале *Ligula intestinalis*, очень невелик.

До последнего времени белоглазка не имела никакого значения как объект промысла и сейчас еще почти нигде не выделяется в самостоятельную рубрику при приемке. Максимальный улов белоглазки достигает 5 000 ц в год. Основной район ее добычи, это рыбзаводы центральной части дельты Аму-дарьи, главным образом Майпост, меньше Муйнак и Уч-сай. Имеет значение по вылову белоглазки и рыбзавод Бугунь, приемки которого обслуживают дельту Сыр-дарьи — основной район лова белоглазки в Казахстане. Почти единственным орудием, которым раньше ловилась белоглазка, были вобельные сети. Сейчас белоглазку ловят в довольно значительном количестве в прудустьевых районах Аму-дарьи береговыми неводами. В дальнейшем, при организации на Арале глубокого лова, белоглазка несомненно будет составлять довольно значительный процент в уловах судов глубокого лова. Говорить в настоящее время о напряженности состояния запасов стада белоглазки, повидимому, еще не приходится.

Аральский лещ.

Abramis brama bergi Grieb et Wernidub.

- Abramis brama*. 1872. К е с с л е р. Изв. Общ. любит. естеств., т. X, вып. 1. — 1873. С е в е р ц о в. Изв. Общ. любит. естеств., т. VIII, вып. 2. — 1874. К е с с л е р. Изв. Общ. любит. естеств., т. XI, вып. 3. — 1877. К е с с л е р. Рыбы, вод. и встр. в Арало-Касп.-Понт. икт. обл. — 1882. Б о г д а н о в. Очерки природы Хивин. оазиса. — 1889. З о г р а ф и К а в р а й с к и й. Изв. Общ. любит. естеств., т. LVI, вып. 1. — 1900. Б е р г. Тр. Общ. судох., пром. отд., ч. 2. — 1904. Г р ю н б е р г. Вестн. рыбопром., 10—11. — 1905. Б е р г. Рыбы Туркестана. — 1907. B e r g. Ежег. Зоол. муз. АН, т. X. — 1916. П о к р о в с к и й. Мат. к позн. русск. рыболов., т. V, вып. 1. — 1916. Б е р г. Рыбы пресн. вод Росс. имп. — 1923. С п и ч а к о в. Рыбн. хоз., т. III. — 1926. Б е р г. Изв. Отд. прикл. икт., т. V, вып. 1. — 1926. Ф и л а т о в. Бюлл. Ср.-Аз. унив., № 14. — 1927. Д у п л а к о в. Бюлл. Ср.-Аз. унив., № 15. — 1927. К а г а н о в с к и й. Изв. Отд. прикл. икт., т. V, вып. 2. — 1929. М а р к у н. Изв. Отд. прикл. икт., т. IX, вып. 1. — 1929. Б е р г. Изв. Отд. прикл. икт., т. IX, вып. 2. — 1931. Н и к о л ь с к и й. Ежег. Зоол. муз. АН, т. XXXII. — 1932. Б е р г. Рыбы пресн. вод СССР, т. I. — 1933. Н и к о л ь с к и й, П а н к р а т о в а и Я г у д и н а. Тр. Аральск. рыбохоз. ст., т. I. — 1933. Б е н н и г и Н и к о л ь с к и й. Тр. Аральск. отд. Инст. рыб. хоз., т. II. — 1934. Р ы л о в и Г л а д к о в. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. III. — 1934. Н и к о л ь с к и й и П а н к р а т о в а. Тр. Аральск. отд. Инст. рыб. хоз., т. III. — 1935. П а н к р а т о в а. Тр. Аральск. отд. Инст. рыб. хоз., т. IV.
- Abramis brama bergi*. 1935. Г р и б и В е р н и д у б. Учен. зап. Лгр. унив., сер. биол., т. I.
- Abramis brama*. 1936. Г л а д к о в. Сб. тр. Зоол. муз. МГУ, III. — 1938. Н и к о л ь с к и й. Рыбы Таджикистана.

Teretra turica — Аральское море.

О п и с а н и е¹⁶. В спинном плавнике III 9—10, обычно 9 мягких лучей, в анальном плавнике III 23—28, в среднем 25.6 мягких лучей, в грудных по I 15, в брюшных по II 8, жаберных тычинок на первой жа-

¹⁶ Описание составлено по данным М. И. Маркуна (1929) и Морозовой (рукопись).

берной дуге от 20 до 30, в среднем 25—26. Позвонков от 42 до 44, в среднем 43.4. Туловищных позвонков 20—21, хвостовых 22—23. Длина головы составляет от 20 до 25%, в среднем 22.1%; диаметр глаза варьирует от 3 до 6%, в среднем 4.6%; длина рыла от 5 до 9%, в среднем 7.1%; заглазничное расстояние в среднем 10.5%. Наибольшая высота тела варьирует от 33 до 44%, в среднем 38—40%, наименьшая —9—12%, в среднем 10—11%; длина хвостового стебля колеблется от 11 до 16%, в среднем 13.6%; антедорсальное расстояние составляет от 54 до 68%, в среднем 58.5%; постдорсальное варьирует от 32 до 40%, в среднем 35.4%; длина основания спинного плавника колеблется от 11 до 15%, в среднем 13.4%; высота спинного плавника варьирует от 22 до 30%, в среднем у самцов 26.2%, у самок — 24.9%; длина грудного плавника составляет от 17 до 24%, в среднем у самцов 21.1%, у самок 20.1%; пекто-вентральное расстояние варьирует от 20 до 27%, в среднем у самцов 23%, у самок 24.3%. Спина зеленовато-бурая, бока серебристые, спинной, хвостовой и анальный плавники темные, грудные и брюшные более светлые. Как указывает М а р к у н (1929), самцы от самок отличаются более длинными как парными, так и непарными плавниками, меньшим пекто-вентральным расстоянием. И у самцов и у самок во время нереста на голове появляются белые бугорки, но у самок они значительно мельче, чем у самцов. Кроме того, в связи с развитием ястыков изменяются некоторые пропорции тела; так, перед нерестом самки отличаются от самцов еще большей высотой тела, большим антевентральным расстоянием и большим обхватом тела.

Возрастные изменения у леща, по данным Г л а д к о в а (1936), сводятся к относительному уменьшению длины головы, диаметра глаза и, по нашим данным, длины парных плавников. Интересные изменения претерпевает у аральского леща наибольшая высота тела; сначала она довольно сильно относительно увеличивается ($r+0,66$), а затем у наиболее крупных особей опять несколько уменьшается ($r-0,24$).

Из уродств у леща в Аральском море известны мопскопфы, рыбы с частичной редукцией плавников, и рыбы с укороченной хвостовой частью позвоночника (Г л а д к о в, 1936).

С р а в н и т е л ь н ы е з а м е т к и. Аральский лещ, как пишет П. Н. М о р о з о в а (рукопись), отличается от леща бассейна Финского залива меньшим числом позвонков, меньшим числом чешуй в боковой линии и большим числом жаберных тычинок. Как указывают Г р и б и В е р н и д у б (1935), у аральского леща хвостовой стебель короче, антедорсальное расстояние, высота спинного плавника и высота головы — больше. Интересно, что по числу жаберных тычинок аральский лещ отличается от лещей из большинства обследованных водоемов (Урал, псковские водоемы, Кама), по числу же лучей в анальном плавнике аральский лещ близок к лещу ряда водоемов (Урал, псковские водоемы, Кама, Свирь).

По данным П. Н. М о р о з о в о й, лещ северной и южной части Аральского моря между собою не различается. Что касается камышевого леща, то Г л а д к о в (1936) указывает, что все признаки, отличающие камышевого леща от морского, связаны с упитанностью рыбы. Поскольку упитанность камышевого леща ниже, чем морского, то и высота тела у него меньше. Особенно резко камышевый лещ отличается от морского большой головой и более длинными грудными плавниками. Отличается камышевый лещ и более темной окраской, но насколько последний признак постоянен, сказать сейчас трудно. Повидимому и морской лещ, пробывший продол-

жительное время в тростниковых зарослях, приобретает более темную окраску.

Распространение. В бассейне Арала лещ распространен довольно широко. В Аму-дарье он поднимается по озерам до Таш-сака (выше Турт-куля), по Сыр-дарье поднимается значительно выше, именно Г. П. Булгаков нашел его в озерах Ферганской долины. В Аральском море лещ встречается всюду, за исключением западной бороздины. В Чу распространен от низовья почти до Туркестано-Сибирской ж.д. (найден около 50 км ниже). В Сары-су от Тили-куля вверх до урочища Тохты, но, возможно, есть и выше. В Зеравшане и Кашка-дарье отсутствует.

Биология. В результате работ Аральской рыбохозяйственной станции и персонально П. Н. Морозовой, основные вопросы биологии леща сейчас изучены вполне удовлетворительно. До настоящего времени остается еще совершенно неизвестным образ жизни леща в позднелеснее и зимнее время.

Как показывает исследование темпа роста взрослых особей, лещ Арала по сравнению с лещами других водоемов обладает довольно быстрым ростом.

Темп роста леща в различных водоемах Средней Азии
Growth rate of the bream

Возраст Age	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Водоем								
Арал } Aral sea }	8.4	14.5	20.2	24.6	28.1	31.4	34.0	37.0
Судочье озеро } Sudotschie sea }	7.7	13.0	17.2	21.2	24.0	—	—	(по Морозовой) —
Озера по Аму } Amu-Darya lakes }	8.7	14.7	19.6	23.4	—	—	—	—
Кара-куль (бас. Сыр- } дарьи) } Kara-kul }	10.3	15.6	19.6	23.0	25.1	—	—	—
Раим } Raim }	7.8	11.9	16.0	19.5	21.5	—	—	—
Тили-куль } Tili-kul }	7.1	12.9	17.0	—	—	—	—	—

Как видно из приведенной таблицы, на первом году роста аральский лещ не отличается от лещей из других среднеазиатских озер. В некоторых озерах, например, в Кара-куле, лещ растет на первом году значительно быстрее. Объясняется это тем, что планктон, основная пища молоди леща (Панкратова, 1935), мало различается по количеству в Арале и в озерах низовьев рек, впадающих в него. Начиная с третьего года аральский лещ быстро обгоняет лещей из озер, ибо бентические животные в озерах низовьев впадающих в Арал рек встречаются в значительно меньшем количестве, чем в Арале; особенно это касается бокоплавов, которые во многих озерах совершенно отсутствуют, в других же встречаются в незначительном количестве.

Самцы от самок по темпу роста почти не отличаются и самки растут лишь немного быстрее самцов. Разница эта становится заметной только с трехлетнего возраста. Явление «сжатия колец» при расчислении темпа роста выражено у леща достаточно резко. Размеры рыб отдельных возрастов у рыб различных годов рождения, установленные П. Н. Морозовой по данным из траловых ловов, следующие:

Темп роста леща различных возрастов							
Возраст	I	II	III	IV	V	VI	VII
2+	10.4	17.4	—	—	—	—	—
3+	9.1	15.9	21.5	—	—	—	—
4+	7.8	13.8	19.6	24.3	—	—	—
5+	7.3	13.0	18.3	23.3	27.3	—	—
6+	6.8	12.5	18.3	23.5	28.2	31.7	—

Таким образом уменьшение величины колец сказывается у леща лишь на первых трех годах роста, начиная с четвертого уменьшение у более старых рыб не наблюдается. Весовой рост леща в Аральском море, по данным П. Н. Морозовой, происходит следующим образом:

Весовой рост леща в Арале							
Возраст	I	II	III	IV	V	VI	VII
Вес г . . .	85	150	275	432	629	714	1094

Следовательно, прирост в весе происходит наиболее быстро на пятом, шестом и седьмом годах.

Мальки леща, как видно из приводимой ниже таблицы, достигают к середине июля уже 21 мм длины и около 200 мг веса:

	Июнь	Июль
Дата		1 — 15 — 30
Длина (l) мм		17.4 — 21.3
Вес г	12	0.075 — 0.200

Необходимо отметить, что приводимый материал собран в прибрежной зоне и, повидимому, дает несколько преуменьшенные цифры, так как более крупные мальки отходят от самого берега.

Возрастной состав леща в весенних береговых уловах, по данным Морозовой, дает следующую картину:

Возраст	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+
Самки	0.5	0.9	5.1	7.8	11.2	8.0	1.0	0.5	—	0.6
Самцы	1.1	14.2	18.0	20.8	7.0	2.2	0.1	—	—	—
Оба пола	1.6	15.1	24.1	28.6	18.2	10.2	1.1	0.5	—	0.6

Таблица эта показывает, что в весенних уловах основную массу составляют рыбы от трехлетнего до семилетнего возраста. В различных пробах максимум приходится то на четырехлетних, то на пятилетних особей. Рыбы старше семилетнего возраста и моложе двухлетнего составляют менее 4%. Самцы несколько моложе самок: в неводных весенних уловах у самок преобладают рыбы в возрасте шести лет, у самцов же доминируют пятилетки. Среди самцов рыбы старше восьмилетнего возраста в исследованных пробах отсутствовали.

Возрастной состав косяков леща в летнее время вдали от берегов очень близок к наблюдавшемуся нами весной. Во всех пробах максимум несколько сдвигается в сторону младших возрастов, но амплитуда сохраняется та же. На глубоких местах мы, как правило, не встречаем в траловых уловах молодых лещей, в прибрежной же зоне значительный процент в уловах составляют неполовозрелые особи (1+, 2+). Средний возраст тралового леща около четырех лет, возрастной состав осеннего ходового леща близок к тому, что мы наблюдали весной. Половозрелым лещ становится в возрасте не моложе трех лет, на четвертом году жизни,

некоторые же особи (главным образом самки) созревают и в возрасте четырех лет. Отошедший от берега на глубины лещ имеет в мае, как видно из приводимой ниже таблицы, гонады в стадии выбоа, составляющие очень небольшой процент от веса тела.

Изменение коэффициента зрелости у леща в течение
вегетационного периода в %
The maturity coefficient changes of the bream in the
vegetation period in %

Месяц Months	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Средн. велич. М.	2.52	2.30	1.76	1.11	1.92	3.74	3.78
Север North part }	4.52	1.15	1.16	—	1.33	4.25	—
Юг South part }	1.72	3.1	2.00	—	2.02	3.19	7.55
У берега In coastal zone }	2.70	3.05	2.07	0.60	2.10	4.70	—
В открытом море In the open sea }	1.86	2.06	1.22	1.25	1.82	2.15	—

В то время как на юге в мае в трал почти не попадают рыбы с невыметанной икрой, на севере икраяная рыба составляет еще довольно значительный процент, чем и объясняется то, что в мае коэффициент зрелости на севере гораздо выше, чем на юге. Все рыбы с невыметанной икрой держатся в прибрежной зоне. Вдали от берегов в мае ловятся почти исключительно особи с гонадами в стадии посленерестового покоя. В июне в общих чертах сохраняется майская картина, только резко снижается величина коэффициента зрелости у рыб северной части моря. На глубину отходит большое количество только что отнерестовавших рыб с гонадами в стадии VI, и это вызывает некоторое возрастание величины коэффициента зрелости у леща на глубинах. В июле на севере, где нерест у леща, повидимому, менее растянут, чем на юге, коэффициент зрелости остается на июньском уровне, на юге же продолжается его дальнейшее уменьшение. В июле коэффициент зрелости у лещей, добываемых у берега, все еще выше, чем у рыб на глубинах. На глубинах, по сравнению с июнем, величина коэффициента зрелости продолжает уменьшаться в результате сокращения числа особей в стадии VI и увеличения количества рыб в стадии II. В августе наступает переломный момент в ходе годового цикла развития гонад, именно, величина коэффициента зрелости у рыб, держащихся вдали от берега, начинает превосходить таковую у рыб в прибрежной зоне. В среднем же величина коэффициента зрелости очень мала. В сентябре начинается довольно быстрое увеличение удельного веса гонад. Рыбы с наибольшей величиной коэффициента зрелости и, как мы увидим ниже, и более упитанные, начинают постепенное движение к берегам. В результате коэффициента зрелости лещей у берега резко возрастает, на глубинах же это возрастание идет медленнее. В ноябре продолжается дальнейшее нарастание коэффициента зрелости и на юге величина этого показателя уже достигает 7%.

К сожалению, наши материалы по ходу созревания гонад в зимнее время очень малы. Как видно из приводимых ниже цифр, собранных частью в 1936 г. (весна), частью в 1937 и 1938 гг. (осень, зима), начиная с ноября на юге Арала нарастание в весе гонад идет очень медленно. Достигнув величины около 8% от веса тела, гонады зимой изменяются в весе очень медленно, и величина коэффициента зрелости у готового к икрометанию леща лишь несколько более 10%.

Величина коэффициента зрелости у отдельных проб леща
в зимнее время (Муйнак) в %
The value of the maturity coefficient by the bream in the
winter in %

Дата } Data }	9/XI/37 г.	17/XI	22/XI	26/XI	4/XII	8/XII
Коэф. зрелости } Maturity coeff. } .	7.55	9.35	8.10	9.1	10.1	8.85
Дата } Data }	10/XII	22/I/38 г.	17/III/36 г.		10/IV	14/IV
Коэф. зрелости } Maturity coeff. } .	9.35	8.71	10.7		9.7	9.1

Плодовитость аральского леща в последнее время детально изучена П. Н. Морозовой. По данным этого автора, средняя плодовитость леща равна 288 000 икринок, максимум 338 500, минимум 92 000. Так же как и у большинства других рыб, количество икры у леща находится в тесной зависимости от размеров рыбы. Как указывает П. Н. Морозова, с увеличением размеров рыбы изменяется не только абсолютная, но и относительная плодовитость. Но изменение относительной плодовитости не носит закономерного характера.

Соотношение плодовитости и размеров леща
(по Морозовой)

The correlation between the number of the
ova and the size of the bream

Вес рыбы в г } Weight in g }	500	—	600	—	700	—	800	—	900	—	1000
Число икринок } Number of ova }	122 602		177 867		194 991		234 349		313 301		

У леща в зрелых ястыках имеется икра, резко разделяющаяся по размерам на две группы: крупная икра имеет в среднем 0.87 мм в диаметре, мелкая в среднем 0.58 мм. Процентное соотношение крупной и мелкой икры в ястыках не зависит от размеров рыб. В среднем мелкая икра составляет около 35% от всей икры (по числу штук), но в некоторых случаях более 50% от всей икры (Морозова).

Соотношение полов в уловах леща в Аральском море чрезвычайно сильно варьирует, причем, как это указывает Морозова и подтверждают наши данные по траловым уловам, подметить какую-либо закономерность в изменении соотношения полов в пространстве и во времени — не представляется возможным. Средний процент самцов 57, самок — 43, т. е. соотношение близкое к наблюдаемому в дельте Волги.

В Аральском море лещ мечет икру, как указывает Дупляков (1927), главным образом в зарослях тростника. По нашим наблюдениям, он нерестится и в более открытых местах и, например, в зарослях *Potamogeton* и другой подводной растительности, которая широко распространена как в придельтовых районах, так и по всей восточной части моря. Часть леща, подходящая к устьям Сыр-дарьи, проходит для икрометания в группу Камышлыбашских озер. В дельте Сыр-дарьи лещ мечет икру далеко не во всех озерах. Он нерестится, например, по наблюдениям Гладкова, в оз. Кокуш, в некоторые же озера, например, Думалак, не заходит. Причиной этому является загнивающая вода озера с значительно пониженным содержанием кислорода. Вдоль восточного берега нерестилища леща расположены от дельты Сыр-дарьи до дельты Аму-дарьи. Мечет лещ

икру и в заливах о. Возрождения (Сары-тумсук). Вдоль северного берега лещ нерестится в незначительном количестве. В дельте Аму-дарьи лещ мечет икру почти по всей прибрежной зоне от Урги на западе до Казах-дарьи на востоке. Температура воды во время нереста 15—20°, но некоторые запоздалые косяки нерестятся при температуре 23°C, а возможно и выше. Во время нереста лещи обычно тихо плещутся, лежа боком у поверхности воды в зарослях подводной растительности. Нерест, как правило, происходит в утренние часы. Интенсивный нерест обычно начинается в десятых числах мая (Сыр-дарья) или в начале мая (юг) и к концу мая уже заканчивается, но отдельные косячки, как это отмечают Д у п л а к о в (1927) и М о р о з о в а, а также приходилось наблюдать и нам, подходят к берегу для нереста до середины августа. Выметанная икра откладывается на подводную растительность, где усиленно поедается, в частности, по наблюдениям Н. А. Г л а д к о в а, окунями и красноперкой.

Развитие икры происходит обычно в течение трех суток. Глазок появляется на вторые сутки. Размер новорожденной личинки — 3.9 мм. Желточный пузырь у аральского леща всасывается примерно через семь дней. Личинки леща собираются, частью пассивно сносятся ветром в прибрежные, хорошо прогреваемые участки, где держатся до окончательного оформления в рыбку, а многие и позже, примерно до размеров 20 мм. Более крупные мальки начинают постепенно отходить от самого берега, но все же не выходят из прибрежной зоны, где держатся, повидимому, до двухлетнего возраста. В дельте Аму-дарьи наибольшее количество молоди держится в заливе Талдык. Сюда скатываются мальки с нерестилищ, расположенных по всей центральной части дельты Аму-дарьи. Много молоди леща держится в Муйнакской бухте и в южной части залива Аджибай.

Начало весеннего подхода леща в береговую зону, как показывают кривые уловов береговых рыбзаводов, приходится по южному побережью на март, а по восточному и северному — на апрель. Максимум уловов по рыбзаводам юга обычно падает на апрель, лишь иногда (1937) уловы в мае бывают так же велики, как и в апреле. По восточному и северному району весенний максимум приходится на май. Начиная с мая, лещ постепенно отходит от берегов, но в открытом море в это время еще не встречается. Все случаи поимки леща в мае тралом падают на прибрежные участки. В июне, когда основная масса леща даже на севере уже отнерестились, уловы береговых рыбзаводов по сравнению с маем резко снижаются. Резкое снижение уловов наблюдается не только по южным, но и по северным промыслам. В море лещ уже успевает в довольно значительном количестве отойти от берега. Наибольшее количество леща в июне дают траловые ловы на глубинах свыше 10 м; в это время уловы этого вида на час траления (12-метровым тралом) превышают иногда 70 кг. Лещ в июне держится еще большими косяками и достаточно подвижен, так что хорошо улавливается объеживающими орудиями лова. Не мигрирующий, а нагуливающийся лещ обнаружен нами в июне лишь в районе Левушкиной горы (Малое море), у Тигрового хвоста и в заливе Аджибай. Как видно из приведенной карты, в июне мы лещадвигающимся к берегу почти не находим, лишь на севере вне береговой зоны попадаются еще единичные не нерестившиеся особи.

В июле лещ в основной массе уже отходит от берега в открытое море на места нагула. Уловы береговых рыбзаводов по всем берегам Арала еще ниже июньских. В береговой зоне остаются лишь молодые экземпляры, да особи камышевой формы. Крупный лещ в июле находится на зна-

чительном расстоянии от берега. Он держится в Малом море, к югу от Левушкиной горы, на глубине 15—20 м; в восточной части моря, между о. Возрождения и Уялами, лещ также в основной массе находится на глубине свыше 15 м. Лишь в заливе Аджибай в летнее время косяки леща нагуливаются на сравнительно малых глубинах (около 10—12 м) и при высокой температуре воды. В то время, как лещ в открытой части Большого моря и в Малом море держится в гипolimнии при температуре около 12°C, в заливе Аджибай он кормится при температуре около 20°C. В июле лещ продолжает еще держаться довольно большими косяками и отдельные уловы дают до 50 кг за час траления 12-метровым тралом. Лещ в это время, как мы увидим ниже, усиленно питается и поэтому весьма мало подвижен и очень плохо улавливается объецаивающими орудиями лова.

В августе лещ продолжает нагуливаться вне береговой зоны. Естественно поэтому, что уловы береговых рыбзаводов продолжают оставаться низкими. Основные места нагула леща в августе те же, что и в июле: опять он держится в Малом море, к югу от Левушкиной горы, в восточной части Большого моря между о. Возрождения и Уялы, в заливе Аджибай и к северу от него. Так же как и в июле, лещ в августе продолжает держаться большими косяками (уловы на час траления около 35 кг) и весьма мало подвижен.

В сентябре, с началом осенней циркуляции воды, лещ, как и вобла, рассыпается по всей площади южной и восточной частей Большого моря и держится небольшими стайками, не образуя значительных скоплений. Лишь в начале сентября в Малом море нам удавалось обнаружить довольно значительные его скопления. В отличие от воблы, лещ в сентябре к берегам не приближается, а продолжает держаться в некотором расстоянии от берега, так что изменение в распределении леща в море не отражается на уловах береговых рыбзаводов. В сентябре лещ опять становится более подвижен и хорошо улавливается объецаивающими орудиями. Хотя лещ к берегу и не подходит, но те особи, которые достигли уже высокой упитанности и имеют более высокий коэффициент зрелости, начинают постепенно отходить с глубин и двигаться в направлении берега.

В октябре лещ начинает подходить к берегам. Это сейчас же сказывается на повышении уловов береговых рыбзаводов. Траловые ловы позволяют обнаружить довольно интенсивное продвижение леща к берегам, причем в некоторых местах у берега, но еще вне зоны действия орудий берегового промысла, лещ скопляется в весьма большом количестве, давая на час траления свыше 1 ц. В октябре значительные скопления леща удаётся обнаружить близ дельты Аму-дарьи — в заливе Аджибай, а также на устьях Сыра. В открытом море остаются лишь отдельные особи, которые, повидимому, поздно нерестились и не успели достаточно нагуляться для осенней миграции. Рыбы, остающиеся в октябре на глубинах, обладают низкой упитанностью, весьма малой величиной коэффициента зрелости и продолжают интенсивно питаться.

В ноябре лещ держится недалеко от берега, но вне действия береговых орудий лова. Лишь в устье Сыр-дарьи он в значительном количестве начинает заходить в реку. Перед устьями Сыр-дарьи лещ в ноябре скопляется в очень большом количестве, так что иногда уловы на час траления достигают до 3 ц. Вдали от берега на глубинах, как и в октябре, но в еще меньшем количестве остаются плохо упитанные особи. Сведений о распределении леща в зимнее время мы не имеем. Повидимому он не отходит зимой далеко от берегов.

В отличие от воблы и белоглазки, лещ не совершает в открытом море суточных вертикальных миграций, а все время держится в придонном слое. Ловящиеся в поверхностных слоях воды лещи вне береговой зоны бывают всегда заражены *Ligula*. В то время, как вобля и белоглазка прекращают вертикальные миграции с установлением вертикальной стратификации температуры и с прекращением ее снова возобновляют вертикальные переме-

ЛЕЩ

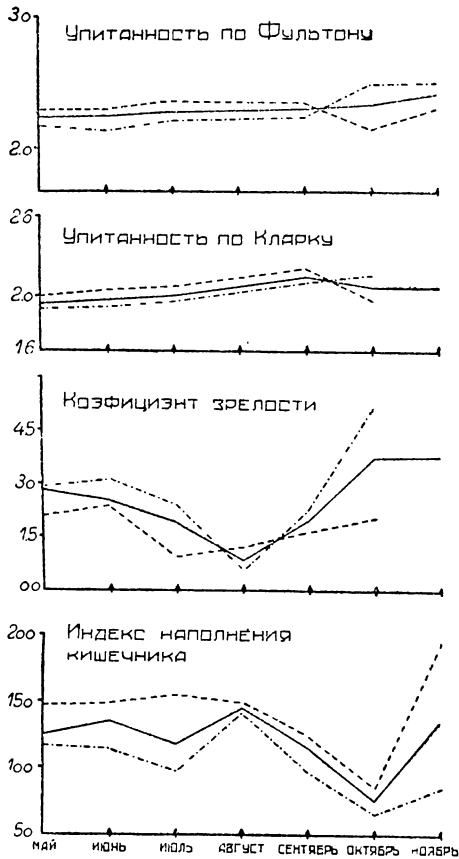


Рис. 24. Динамика основных биологических показателей у леща в Аральском море. Обозначения: пунктир — на глуби, точный пунктир — в прибрежной зоне, сплошная линия — средняя. The dynamics of principal biological indices in the Aral sea bream. Conventional symbols: solid line — summarized data, dashes — in deep waters, dotted line — in coastal zone.

ЛЕЩ

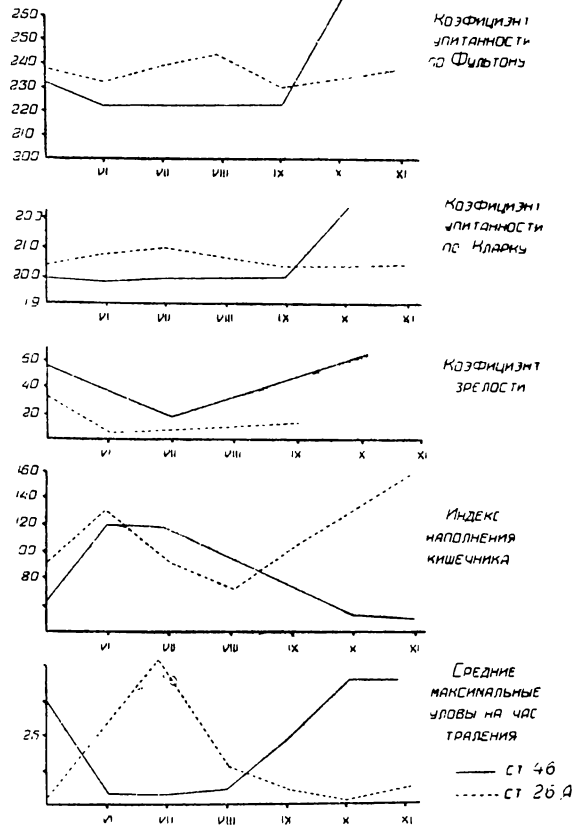


Рис. 25. Динамика основных биологических показателей и уловов на час траления у леща на устьях Сыр-дарьи (ст. 46) и в районе Левушкиной горы (ст. 26А). The dynamics of principal biological indices and catches per hour of trawling in the bream at the stations 46 and 26A.

ния, лещ, независимо от наличия или отсутствия стратификации температуры, в открытом море всегда держится у дна. В прибрежной зоне, как и у большинства других рыб, распределение леща в толще воды находится в теснейшей зависимости от состояния погоды. В штиль в прибрежной зоне лещ обычно держится у дна, во время же волнения переходит в основной массе в средние слои воды.

Изменение упитанности леща за вегетационный период
 Changes of the Aral sea bream condition factor in the
 vegetation period

Месяц Months	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Коэффициент упитанности по Фультону } Condition factor (by Fulton)	2.24	2.25	2.28	2.25	2.30	2.35	2.42
Север } North part	2.24	2.26	2.30	2.34	2.22	2.34	2.50
Юг } South part	2.24	2.15	2.27	2.20	2.53	2.36	2.34
У берега } In coastal zone	2.18	2.14	2.22	2.25	2.28	2.50	2.47
В откр. море } In open sea	2.29	2.28	2.34	2.25	2.33	2.18	2.35
Коэф. упитанности по Кларку } Condition factor (by Clark)	1.94	1.99	2.00	2.09	2.15	2.04	2.04
Север } North part	1.96	2.07	1.98	—	2.03	1.92	—
Юг } South part	1.93	1.95	2.01	—	2.17	2.11	—
У берега } In coastal zone	1.92	1.94	1.98	2.07	2.13	2.12	—
В откр. море } In open sea	2.00	2.03	2.06	2.20	2.17	1.99	—

Как видно из приведенной таблицы, лещ бывает наиболее упитан с августа по ноябрь, причем по коэффициенту, вычисленному по рыбе без внутренностей, удастся заметить, что, начиная с октября, повышение упитанности тела прекращается, а увеличение коэффициента Фультона идет за счет повышения веса гонад. В течение всего лета наиболее упитанный лещ держится на глубинах, начиная же с сентября перемещается в прибрежную зону. В среднем лещ северной части моря не отличается по упитанности от леща южной, но поскольку на севере все фенологические явления несколько отстают от юга, в упитанности леща в некоторые месяцы наблюдается довольно значительная разница, всецело объясняющаяся иным состоянием половых продуктов и отставанием в нагуливание рыб северной части моря.

Самки имеют несколько большую величину коэффициента упитанности (по Фультону). Так (по Морозовой), самцы имеют весной коэффициент упитанности 2.30, самки — 2.36, осенью самцы — 2.54, самки — 2.64. Как показали наши исследования, эта разница

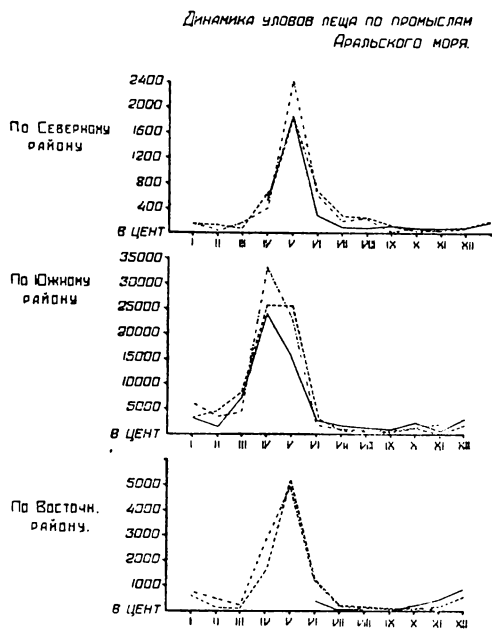


Рис. 26. Динамика уловов леща за 1935—1937 гг. The monthly catches of the bream for the years 1935—1937.

Состав пищи леща в вегетационный период в %
 Food composition of the *Abramis brama bergi* in %

	<i>Adana</i> and <i>Dreissena</i>	<i>Hydrobia</i>	<i>Tedoxus</i>	Личинки <i>Chironomidae</i>	<i>Ostracoda</i>	<i>Pontogammarus aralensis</i>	<i>Cardium</i>	<i>Insecta</i>	<i>Vermes</i>	<i>Algae</i>	Прочие	Индекс наполненности Stomach Index
Май May	18.6	11.8	0.02	9.8	1.41	48.8	0.03	8.3	0.09	0.39	0.75	119
	3.87	0.62	0.01	8.4	1.40	82.5	0.06	2.31	—	0.81	0.02	146
Июнь June	26.7	9.0	0.01	9.1	14.1	38.35	0.05	2.05	—	0.51	—	114
	17.0	1.5	0.18	16.7	10.6	43.66	0.03	4.80	0.04	0.36	5.13	146
Июль July	30.8	6.25	—	9.51	3.17	42.69	0.01	7.00	0.01	0.48	—	99
	2.3	0.34	0.01	5.25	14.6	69.06	—	8.00	—	0.34	0.10	152
Август August	69.6	0.42	—	2.75	5.00	17.61	—	2.01	—	2.01	0.60	143
	19.5	0.82	—	8.45	4.75	59.39	—	4.02	0.04	0.90	1.95	146
Сентябрь September	58.5	0.50	0.02	8.9	9.9	19.86	—	0.07	—	2.25	—	97
	10.4	2.54	0.03	1.03	13.8	65.31	0.14	6.65	0.01	0.01	0.08	121
Октябрь October	20.8	1.01	—	0.06	14.4	50.78	—	6.65	—	6.3	—	68
	5.15	6.3	—	1.01	4.02	78.70	—	3.80	—	0.93	0.09	86
Ноябрь November	65.0	9.1	—	16.8	1.75	7.33	—	—	—	0.02	—	86
	2.2	0.01	—	6.7	2.44	60.9	—	27.7	—	0.02	0.01	197

в величине коэффициента упитанности целиком может быть отнесена за счет разницы величины гонад самцов и самок. Так, в весеннее время в одной из исследованных нами проб морского леща, добытого 17 V 1937 г. в районе Уялов, самцы имели коэффициент упитанности по Ф у л ь т о н у 2.14, самки

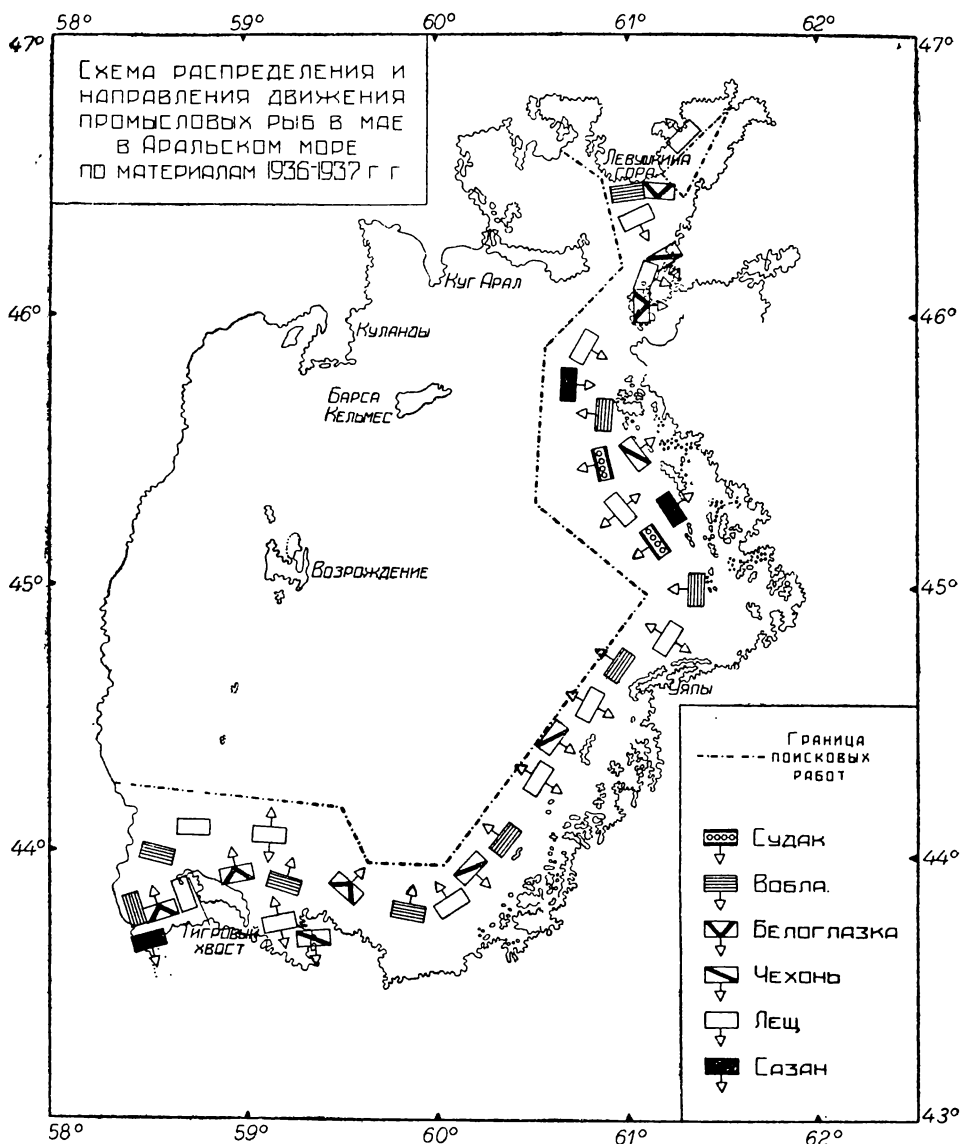


Рис. 27. Схема распределения рыбы в мае. The distribution of fishes in May in the Aral sea.

2.19, а коэффициент упитанности по К л а р к у у самцов был 1.92, у самок 1.91. Необходимо отметить, что все рыбы были уже в стадии выбоя. Возрастные изменения коэффициента упитанности у леща выражены довольно резко, но его изменение (он несколько меньше у молодых особей) происходит только до достижения половозрелости, а в дальнейшем с ро-

стом рыбы коэффициент упитанности уже не подвергается серьезным изменениям. Упитанность камышевой расы леща несколько ниже, чем морского.

Из приведенной таблицы видно, что лещ в течение всего вегетационного периода питается на глубинах значительно интенсивнее, чем в берего-

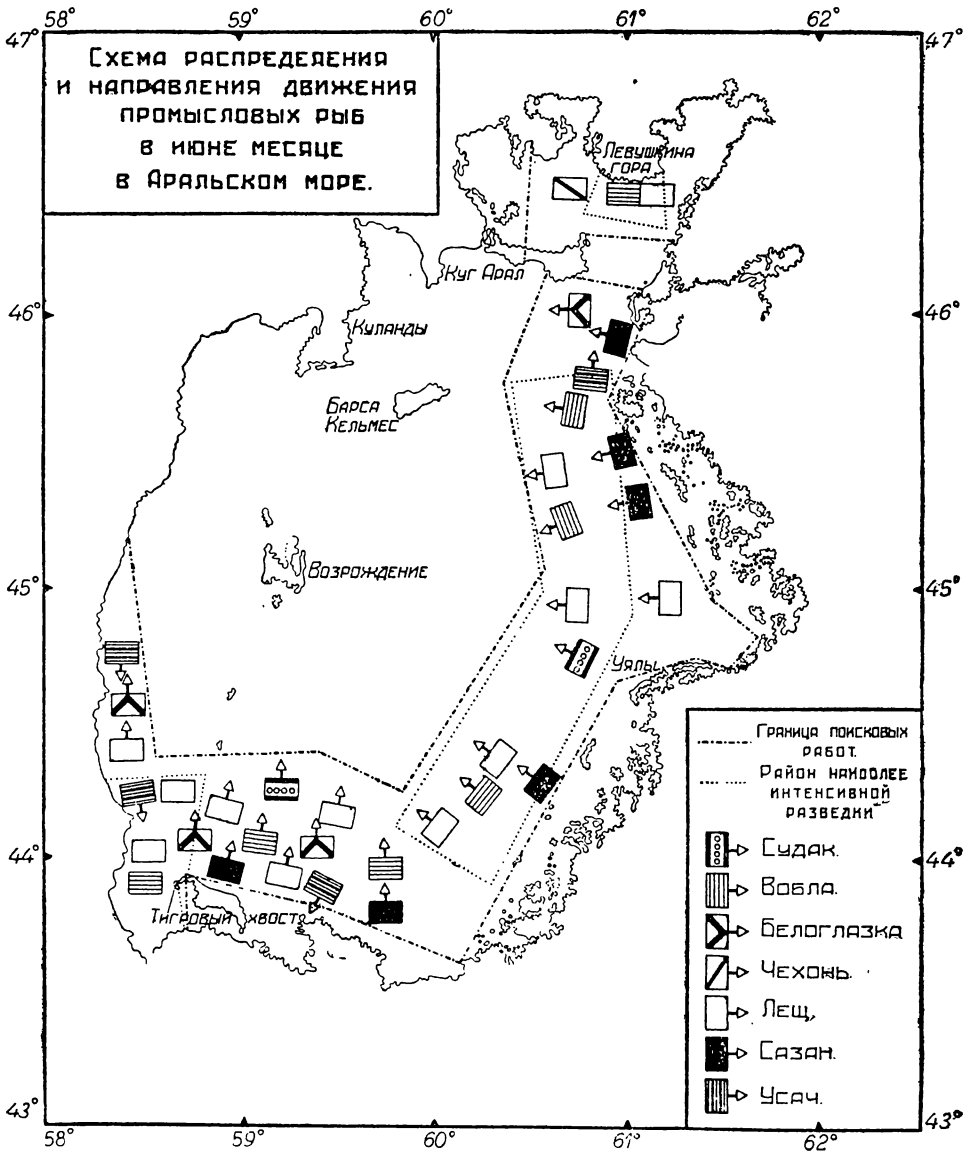


Рис. 28. Схема распределения рыбы в июне. The distribution of fishes in June in the Aral sea.

вой зоне. Наиболее интенсивное питание происходит с мая по август. Начиная с сентября интенсивность питания леща на глубинах постепенно снижается. В ноябре у тех единичных рыб, которые продолжают нагуливаться вдали от берега, наблюдается возрастание интенсивности питания.

В береговой зоне наиболее слабо лещ питается в июле и осенью, начиная с сентября. По данным Ду плакова (1927), лещ во время нереста не питается. Не питается он и во время хода в реку поздней осенью. Разницы в интенсивности питания леща в течение суток нам подметить не удалось.

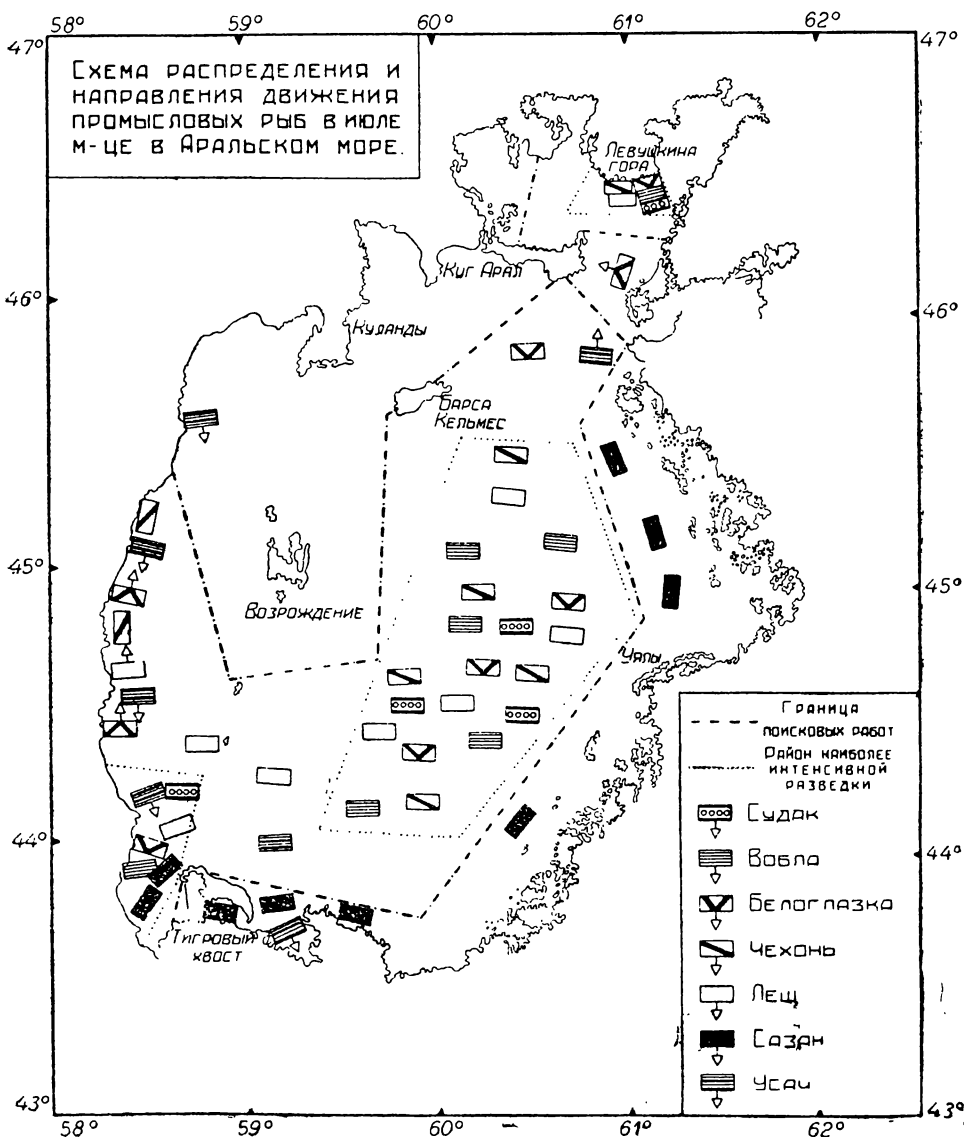


Рис. 29. Схема распределения рыбы в июле. The distribution of fishes in July in the Aral sea.

Молодь леща размером до 2 см питается почти исключительно планктоном. П а н к а р т о в а (1935) указывает, что ею были найдены в кишечнике мальков: *Cladocera*, *Chydoridae*, *Brachionus* и *Diatomus salinus*. У рыб, начиная с 5—7 см и до самых крупных, по данным П а н к р а т о в о й (1935), различия в составе пищи не наблюдается. Изучение состава

пищи леща в отдельных районах моря показывает, что основным объектом его питания в прибрежной зоне являются моллюски *Adacna* и *Dreissena*. Роль этих моллюсков в пище леща в прибрежной зоне во много раз больше, чем вдали от берега. Обратная картина наблюдается в отно-

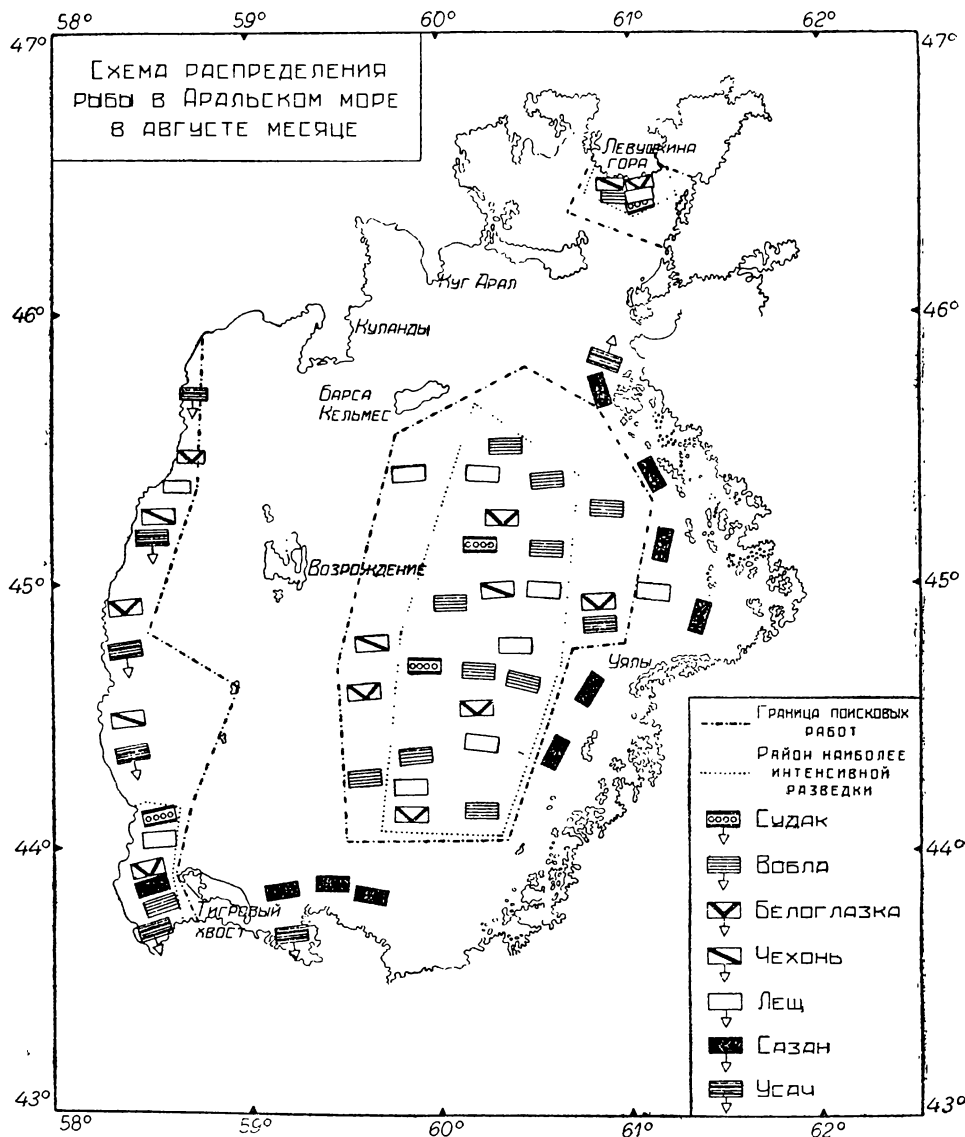


Рис. 30. Схема распределения рыбы в августе. The distribution of fishes in August in the Aral sea.

шении бокоплавов. Эти животные в районах, удаленных от берега, служат основным объектом питания леща; в прибрежной зоне они занимают второе место. Несколько большую роль в прибрежной зоне имеет растительность. Подметить сколько-либо значительные изменения в составе пищи леща в одной и той же зоне в течение вегетационного периода нам не

удалось. П а н к р а т о в а (1935) указывает, что в зимнее время в пище леща преобладают личинки *Chironomidae*.

У леща, как и у многих других карповых, наблюдается довольно значительная разница в составе пищи днем и ночью. Так, как видно из при-

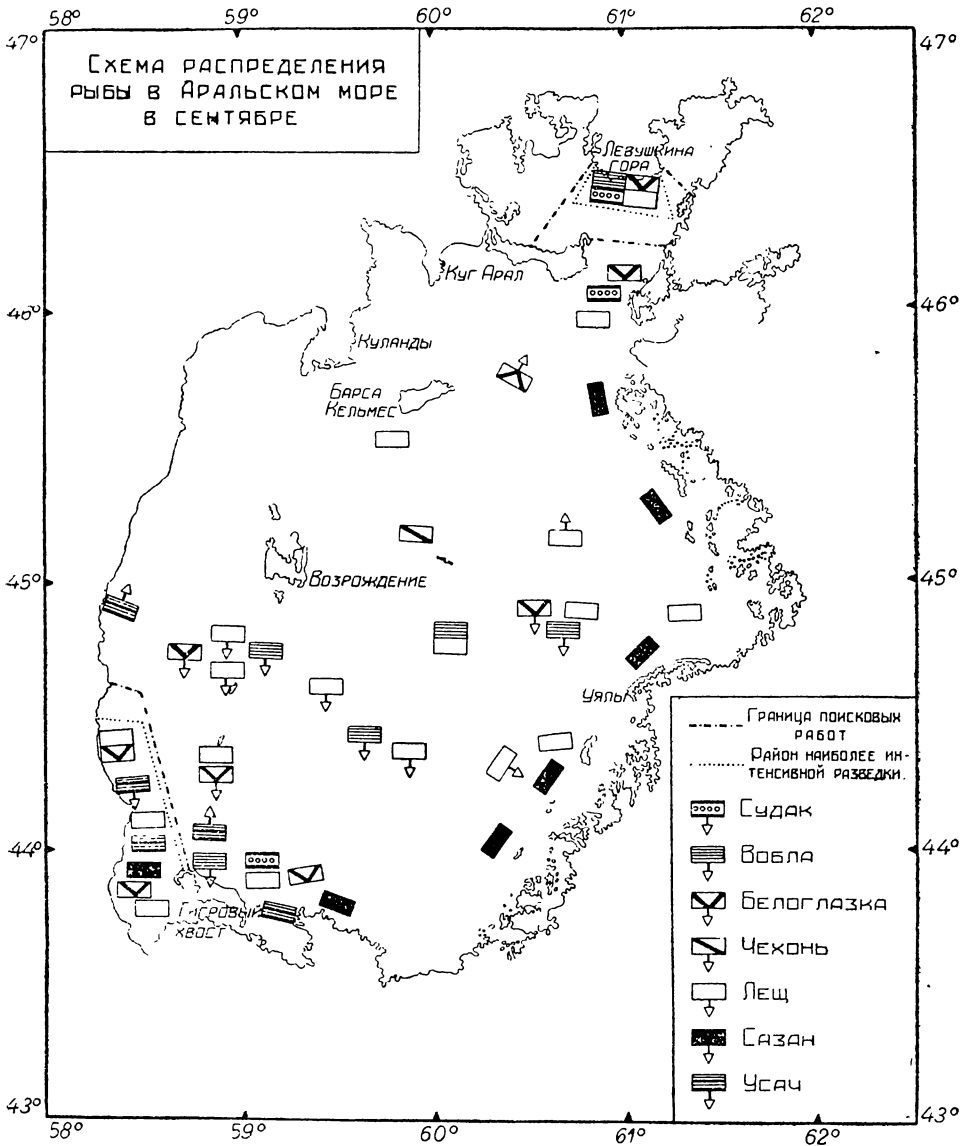


Рис. 31. Схема распределения рыбы в сентябре. The distribution of fishes in September in the Aral sea.

водимых ниже данных, днем удельный вес бокоплавов в пище леща вдали от берегов значительно больше, чем ночью. Объясняется это тем, что бокоплавов ночью в основной массе поднимаются в поверхностные слои, лещ же вертикальных миграций не совершает и, следовательно, бокоплавов на

ночь уходят из зоны его кормежки. В прибрежных участках с глубинами до 10 м разницы в количестве бокоплавов в пище леща днем и ночью не наблюдается; здесь бокоплавов все время находятся в сфере деятельности леща и могут быть им всегда использованы в пищу. Другим объектом пи-

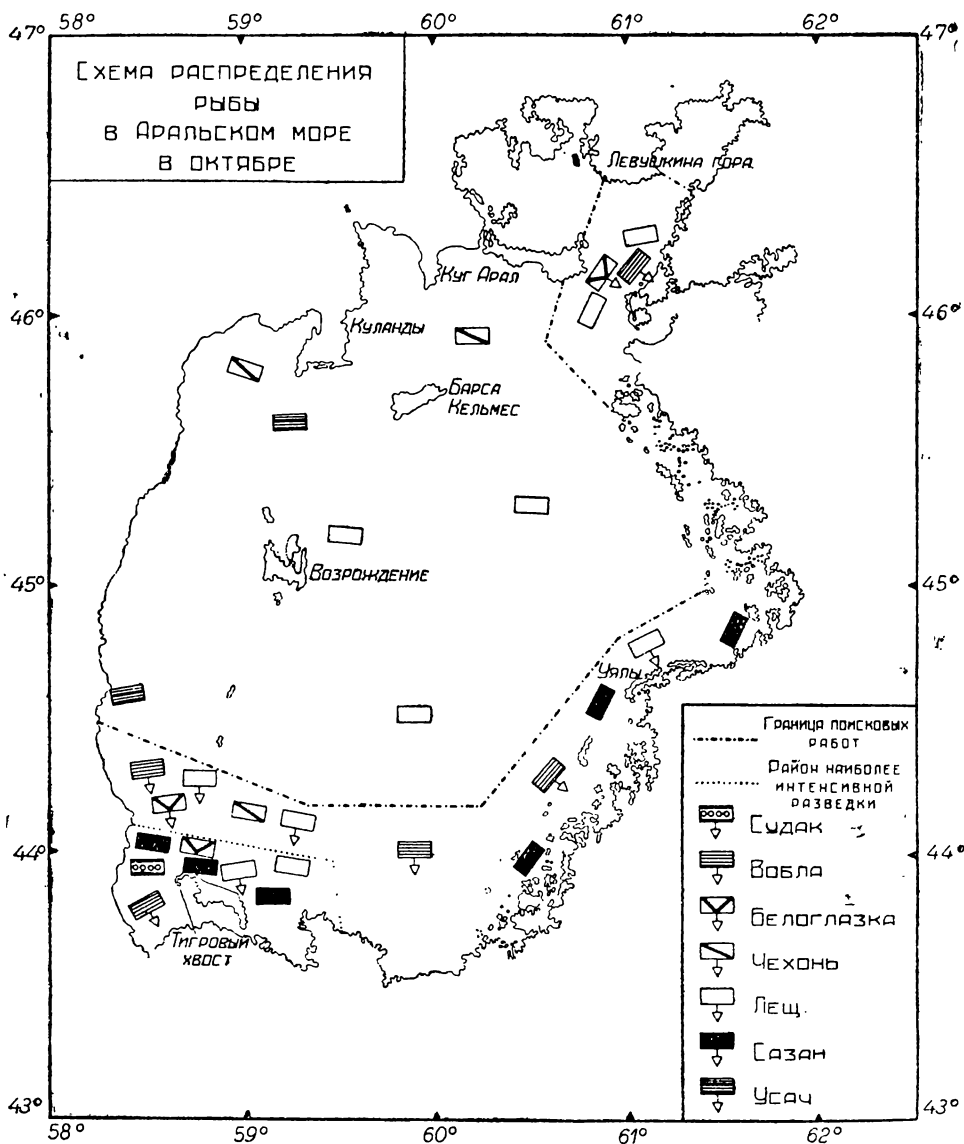


Рис. 32. Схема распределения рыбы в октябре. The distribution of fishes in October in the Aral sea.

тания леща, у которого хорошо заметна суточная динамика, являются личинки *Chironomidae*. Крупные *Chironomus plumosus*, как мы указывали выше, днем в основной массе сидят в глубоких слоях грунта и лещом использованы быть не могут, а ночью они поднимаются в поверхностные слои

и становятся доступными для леща. В результате днем в пище леща удельный вес личинок *Chironomidae* ниже, чем ночью. Другие объекты питания леща не показывают закономерного изменения удельного веса в течение суток. Возможно лишь, что днем несколько увеличивается потребление

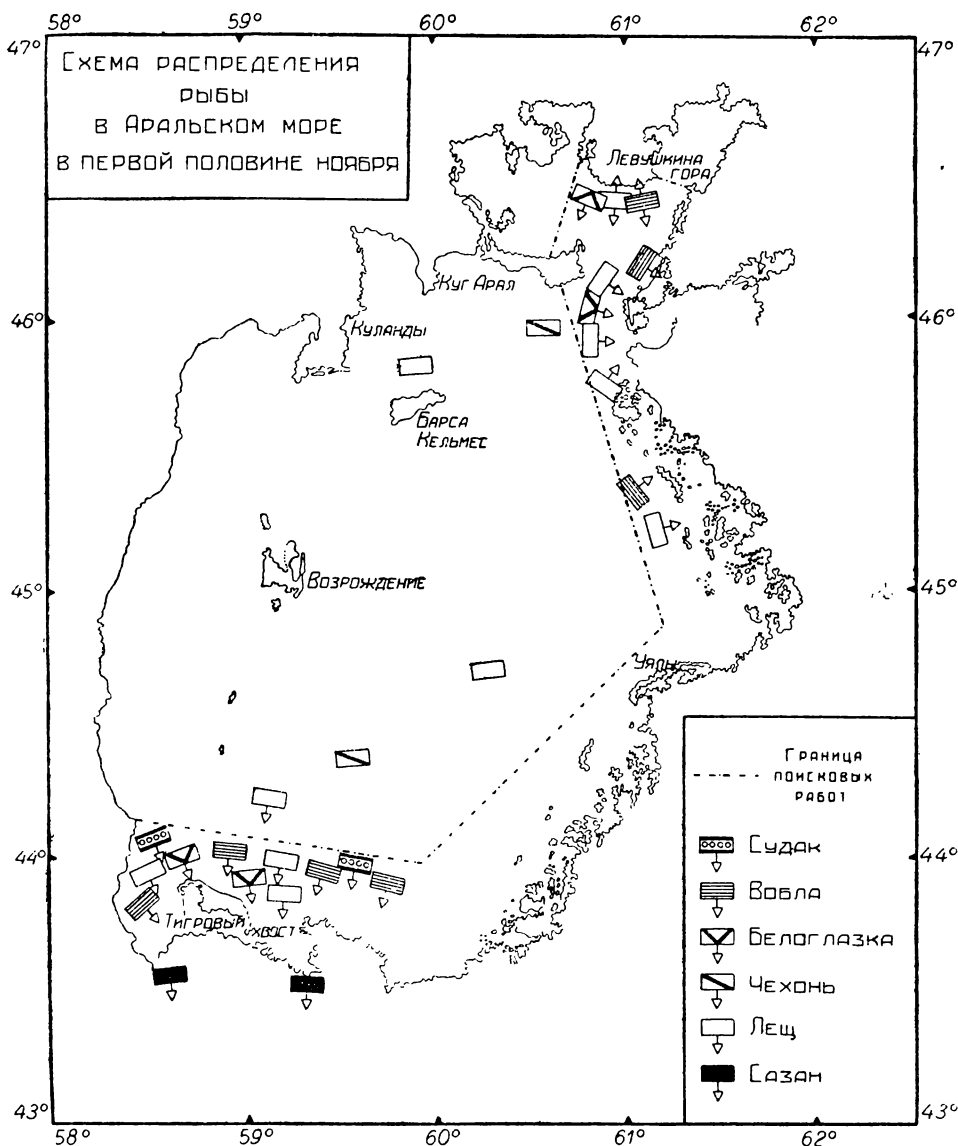


Рис. 33. Схема распределения рыбы в первой половине ноября. The distribution of fishes in November in the Aral sea.

лещом ракушковых рачков, но материалы, имеющиеся в нашем распоряжении по этому вопросу, для окончательных выводов недостаточны. Количество моллюсков в пище леща не показывает закономерных суточных колебаний.

Суточная динамика состава пищи леща в отдельных районах Аральского моря в %

Daily changes of food composition by Aral sea bream in %

Место	К югу от Левушкиной горы в Малом море		У мыса Тигровый хвост		У мыса Тигровый хвост		
	2 июня 1937 г.	20 мая 1937 г.	15 июня 1937 г.	День	Ночь	День	Ночь
Организмы	День	Ночь	День	Ночь	День	Ночь	Ночь
	Day	Night	Day	Night	Day	Night	Night
Лич. <i>Chironomidae</i>	16.83	43.07	0.83	26.64	3.84	21.27	
<i>Pontogammarus aralensis</i>	52.74	27.19	28.2	1.48	27.52	25.69	

В Аральском море у леща найден (Догель и Быховский, 1934) 21 вид паразитов, именно: два вида *Myxobolus*, *Ichthyophthirius multifiliis*, из червей два вида *Dactylogyrus*, *Diplozoon paradoxum*, *Gyrodactylus*, *Nascus*, *Caryophyllaeides fennica*, *Ligula intestinalis*, *Contracoecum squalii*, *Rhaphidascaris acus*, *Camallanus lacustris*, *Piscicola geometra*, *Ergasilus sieboldi*, *Lomproglena pulchella*, *Argulus foliaceus*. Наибольший вред наносит *Ligula intestinalis*, которая в некоторых районах моря и особенно в озерах поражает довольно значительный процент рыб. Степень зараженности леща в соленой воде меньше, чем в пресной.

Лещ является в Аральском море основным объектом промысла, составляющим, как видно из приводимых ниже цифр уловов за некоторые годы, свыше 30% от общей добычи.

Динамика уловов леща в Аральском море за 1928—1937 гг. в %

Catches of *Abramis brama bergi* in the Aral sea from 1928 to 1937 in %

	1928		1929		1930			1931		
	север	юг	север	юг	север	юг	итого	север	юг	итого
В тыс. ц	89.15	91.11	32.65	58.69	91.34	38.96	76.27	115.23		
В %% общ. улова	35.5	35.5	14.1	40.5	26.2	17.5	45.5	29.6		
	1932		1933		1934			1937		
	север	юг	итого	север	юг	итого	север	юг	итого	
В тыс. ц	27.35	70.26	97.61	20.89	69.74	90.63	18.56	59.43	77.99	
В %% общ. улова	20.3	42.1	31.6	20	37.5	31	21.9	33.5	29.5	
	1935		1936		1937			1937		
	север	юг	итого	север	юг	итого	север	юг	итого	
В тыс. ц	20.37	59.79	80.16	25.78	74.62	100.40	24.87	73.57	98.45	
В %% общ. улова	18.5	32.0	27.5	19.6	33.8	29.6	17.7	31.0	26.11	

Основной район добычи леща, дающий в отдельные годы более 40% в уловах, это юг. Здесь ловят леща до 75 000 ц. Значительное количество леща дают рыбзаводы восточного побережья и расположенные близ устьев Сыр-дарьи. Основными орудиями лова леща в Аральском море являются ставные сети с ячеей 65—70 мм, береговые и распорные невода, в меньшей степени вентеря.

Согласно существующим правилам рыболовства, для морского леща законной мерой является промысловая длина в 18 см. При пересчете на зоологическую длину и принимая, согласно данным Морозовой, что промысловая длина составляет 83.8% от длины до конца чешуйного покрова, мы получаем «законный» размер леща 21.5 см, т. е. лещ ловится в возрасте 3+, что вполне обеспечивает нормальное воспроизводство запасов. Как указывает Морозова, в настоящее время лов леща в откры-

том море дает всего 0.1%, т. е. совершенно ничтожную величину. Практически в морской период лещ сейчас не используется. Основное время лова леща, — весна, т. е. тот период, когда он имеет наиболее низкий коэффициент упитанности и наименее ценен как объект промысла. Кроме того, лов на нерестилищах нежелателен еще и потому, что нарушает нормальный ход размножения. Поэтому в дальнейшем необходимо добиваться переноса добычи на осенние месяцы и частично на летнее время. В то время, как осенью лов должен производиться в сравнительной близости от берега, в летнее время придется отходить для лова леща на значительные глубины.

Основным орудием лова леща в береговой зоне, как и в дальнейшем, должна являться ставная сеть, так как она берет в основном леща, нерестующего уже второй раз. Для глубокого лова в летнее время, когда лещ не ловится объеживающими орудиями, можно будет ввести близнецовый невод, но только японского, а не каспийского типа. Как показали исследования П. Н. Морозовой, запасы леща в Аральском море находятся в далеко не напряженном состоянии и вполне допускают увеличение добычи этого вида. Максимальный ежегодный вылов с учетом рыбы, уходящей на питание ловцов и частный рынок, может быть доведен до 200 000 ц.

Чехонь.

Pelecus cultratus (L.)

Cyprinus cultratus. 1758. Linné. Syst. Nat., éd. X.

Pelecus cultratus. 1872. Кесслер. Изв. Общ. любит. естеств., т. X, вып. 1. — 1873. Северцов. Изв. Общ. любит. естеств., т. VIII, вып. 2. — 1874. Кесслер. Изв. Общ. любит. естеств., т. XI, вып. 3. — 1877. Кесслер. Рыбы, вод. и встр. в Арало-Касп.-Понт. ихт. обл. — 1882. Богданов. Очерки прир. Хивин. оазиса. — 1887. Никольский. Изв. Геогр. общ., т. XXIII. — 1889. Зограф и Каврайский. Изв. Общ. любит. естеств., т. LVI, вып. 1. — 1900. Берг. Тр. Общ. судох., пром. отд., ч. 2. — 1904. Грюнберг. Вестн. рыбопром., 10—11. — 1905. Берг. Рыбы Туркестана. — 1907. Берг. Ежег. Зоол. муз. АН, т. X. — 1916. Берг. Рыбы пресн. вод Росс. имп. — 1926. Филатов. Бюлл. Ср.-Аз. унив., № 14. — 1927. Дуплаков. Бюлл. Ср.-Аз. унив., № 15. — 1929. Берг. Изв. Отд. прикл. ихт., т. IX, вып. 2. — 1932. Берг. Рыбы пресн. вод СССР, т. I. — 1933. Никольский, Панкратова и Ягудина. Тр. Аральск. рыбохоз. ст., т. I. — 1934. Рылов и Гладков. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. III. — 1934. Никольский и Панкратова. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. III. — 1935. Гладков и Яковлева. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. IV. — 1935. Панкратова. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. IV. — 1938. Никольский. Рыбы Таджикистана.

Terregurpica — Балтийское море.

Местные названия: русские — чехонь, чехня; казахи и каракалпаки — клыч балык (сабля рыба).

Описание. В спинном плавнике II—III 6—7, в анальном II—III 24—29 лучей. В боковой линии от 90 до 115 чешуй, на первой жаберной дуге от 18 до 23 тычинок, в среднем 20.4. Длина головы составляет от 18 до 21% длины тела до конца чешуйного покрова, в среднем 19.1%; диаметр глаза колеблется от 4—до 7%, в среднем 5.7%; ширина лба варьирует от 3.5 до 6%, в среднем до 4.4%; наибольшая высота тела составляет от 16 до 21%, в среднем 18.2%, наименьшая от 5 до 8%, в среднем 6.3%; длина хвостового стебля 12—16%, в среднем 14.1%; антедорсальное расстояние 64—71%, в среднем 67.5%; постдорсальное расстояние варьирует от 23 до 29%, в среднем 25.6%; пектоцентрального расстояние составляет от 25 до 31%, в среднем 28.2%; основание спинного плавника от 4 до 8%, в среднем 5.9%; высота спинного плавника 10—14%, в среднем 10.9%;

длина грудного плавника варьирует от 27 до 35%, в среднем 31.1%. Рот у взрослых особей верхний. По брюху от горла до анального отверстия тянется киль, не покрытый чешуей. Спина зеленовато-синяя. Бока серебристые. Самцы от самок отличаются более длинными грудными плавниками. Возрастная изменчивость у чехони выражена очень резко. У молодых особей рот конечный. Из пластических признаков с возрастом рыбы относительно уменьшаются длина головы, диаметр глаза, длина основания и высота спинного плавника. Относительно увеличивается с возрастом наибольшая высота тела.

С р а в н и т е л ь н ы е з а м е т к и. Чехонь в Аральском море, повидимому, не распадается на отдельные локальные формы. Сравнение рыб из низовья Сыр-и Аму-дарьи не позволило обнаружить между ними сколько-либо значительной разницы. Рыбы из верховья рек отличаются от рыб низовья, как мы увидим ниже, только по темпу роста.

Р а с п р о с т р а н е н и е. В бассейне Аральского моря чехонь распространена в Аму-дарье от низовья до Пянджа. В Сыр-дарье поднимается до Кара-дарьи. В Зеравшане, Кашка-дарье и Чу отсутствует. В Аральском море известна по всем берегам и встречается при любой солености.

Б и о л о г и я. Растет чехонь в Аральском море довольно быстро и по темпу роста приближается к азовской, обгоняя как чехонь из озер бассейна Аму-дарьи, так и Сыра.

Темп роста чехони в различных водоемах
Growth rate of the razor fish

	I	II	III	IV
Аму-дарья на участке Айвадж—Чарджоу } Amu-Darya from Aivadj to Tshardshou } . . .	8.7	15.0	20.1	—
Аму-дарья на участке Чарджоу—Нукус } Amu-Darya from Tshardshou to Nukus } . . .	9.0	17.4	22.6	—
Судочье озеро в Айбугирской котловине } Sudotshie sea } . . .	9.5	16.1	21.5	—
Камышлыбаш } Kamishlibash }	10.42	17.46	23.62	25.05
Аральское море. Авань (сев. берег), самцы } Aral sea Avani males } . .	11.32	16.82	21.02	23.6
Аральское море. Авань (сев. берег), самки } Aral sea Avani females } . .	1.87	17.41	21.41	23.83
Аральское море. Бугунь (дельта Сыра), самцы } Aral sea Bugun males } . .	11.33	17.40	21.63	24.77
Аральское море. Бугунь (дельта Сыра), самки } Aral sea Bugun females } . .	11.83	18.06	22.66	26.01
Аральское море. Муйнак (дельта Аму), самцы } Aral sea Muynak males } . .	11.78	17.32	21.17	—
Аральское море. Муйнак (дельта Аму), самки } Aral sea Muynak females } . .	11.87	17.42	21.46	23.99

Как видно из таблицы, наиболее медленным ростом отличается чехонь из верховьев Аму-дарьи. Следующее место занимает чехонь из нижнего течения этой реки. Значительно быстрее растет чехонь в озерах низовья Сыр-дарьи. В Аральском море наиболее низким темпом роста отличается чехонь из северной части моря. В пробе чехони из дельты Аму-дарьи видимо имеется примесь речной. Наиболее характерным отличием темпа роста речной чехони от темпа роста морской является значительно меньший размер годовиков. Объясняется это, очевидно, недостаточностью в реке планктона, являющегося основным объектом питания сеголеток. Самцы растут несколько медленнее самок, причем, как отмечают Г л а д к о в и Я к о в л е в а (1935), разница в темпе роста становится наиболее значительной, начиная с четвертого года, т. е. с момента наступления половозрелости. Сравнение темпа роста рыб отдельных возрастов не позволяет

обнаружить у них достаточно отчетливо выраженного явления «сжатия колец». Сведения о росте молоди, имеющиеся в нашем распоряжении, очень незначительны: 12 VII 1935 г. в устье Сыр-дарьи размеры мальков колебались от 18 до 38 мм, в среднем — 26.3 мм, а 16 VII в значительно большей пробе, добытой в том же месте, размеры молоди колебались от 20 до 65 мм, в среднем 40.8 мм, вес 0.45 г. Возрастной состав промысловых уловов чехони сильно растянут. Как показывают (по материалам 1933 г.) исследования Г л а д к о в а и Я к о в л е в о й (1935), в весенних уловах присутствуют рыбы от 1 до 8 лет.

Возрастной состав чехони (по Гладкову и Яковлевой; 1935)
Age composition of the razor fish

Возраст } Age	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	M
Самцы в % } Males	—	9	44	37	8	1.5	0.5	—	3.51
Самки в % } Females	—	3.3	18	33	23	15.4	7.2	0.1	4.53
Оба пола	0.3	5	23	33	20	12.5	6.0	0.2	4.29

В материале по возрасту чехони, собранном в весеннюю путину 1935 г., в уловах присутствуют рыбы от 3 до 9 лет (дельта Аму-дарьи), причем средний возраст значительно выше, чем в 1933 г.; в отдельных пробах он колеблется от 5 до 6 лет. Наиболее верное представление о возрастном составе промысловых уловов чехони дают материалы траловых ловов. Так, например, в весенних траловых уловах 1937 г. возраст чехони был следующий:

4+	5+	6+	7+	M
35	46	17.4%	1.6%	4.7

Размеры чехони траловых ловов колеблются от 22 до 35 см, в среднем 27 см, вес около 300 г. Осенние береговые уловы показывают, примерно, то же соотношение возрастов, что и в весенних.

Половозрелой основная масса чехони становится по достижении трех-летнего возраста. Самцы созревают несколько раньше самок (часть самок созревает в возрасте четырех лет). Плодовитость аральской чехони не изучена. Начало созревания начинается в августе. Как видно из приводимой ниже таблицы, в мае у берега и в открытом море еще очень много чехони имеет невыметанные половые продукты, причем в то время, как у берега в мае рыб в стадии выбоя мы почти не находим, в открытом море они уже начинают попадаться в значительном количестве, и в июне и июле их процент все возрастает. До августа наблюдается как у берега, так и на глубинах постепенное уменьшение величины коэффициента зрелости. Если в первую половину лета в открытом море величина коэффициента зрелости меньше, чем у берега, то с августа наблюдается обратная картина: на глубинах коэффициент зрелости становится больше, чем у берега.

Изменение коэффициента зрелости у чехони
за вегетационный период в %

Changes of the maturity coefficient of razor
fish in the vegetation period in %

Месяц Months	V	VI	VII	VIII	IX	X
Коэф. зрелости M. } Maturity coeff.	6.85	2.84	3.95	1.34	3.41	4.86
У берега } In coastal zone	10.2	8.5	6.9	—	—	—
В откр. море } In the open sea	5.8	3.9	1.61	—	—	5.65

Как отмечает Д. П. Ф и л а т о в (1926), зимой почти вся чехонь ловится в стадии III. Соотношение полов в отдельных пробах чрезвычайно сильно варьирует, но, как правило, самки значительно преобладают в нерестовых косяках над самцами; так, по наблюдениям 1935 г., в среднем для Муйнака самцы составляют в улове 28.6%, а самки 71.4%.

Та же картина резкого преобладания в улове самок наблюдается весной и по северу Аральского моря. Так, в Карачалане самцы в 1935 г. составляли 17.5%, а самки 82.5%. Вдали от берегов в открытом море в траловых уловах соотношение полов сохраняется примерно такое же, какое наблюдается в весеннее время в прибрежной зоне. Самки составляют в среднем 85%, самцы всего 15%. Повидимому у чехони действительно имеет место, в отличие от большинства карповых, значительное преобладание самок над самцами. Соотношение полов в осенних уловах нам неизвестно.

Нерест чехони начинается с конца апреля (Ф и л а т о в, 1926; Б е р г, 1929) и, повидимому, весьма растянут. Во всяком случае он продолжается весь май и половину июня. Так, в пробах чехони, взятых в половине июня 1935 г. в районе Муйнака, процент еще не метавших икру особей был больше 50%. Из приводимых ниже цифр, показывающих процент в общем улове самок с текучими половыми продуктами, видно, что наиболее интенсивный нерест чехони в районе Муйнака происходил с конца мая по первую половину июня. Начиная же с 10 июня число рыб с текучими половыми продуктами стало постепенно уменьшаться, хотя нерест далеко еще не кончился.

Процент самок с текучими половыми продуктами в уловах
рыбзавода Муйнак весной 1935 г.

% of the females with ripenova in catches of the Muinak
factory in the spring of the year 1935

Дата	6/V	8/V	12/V	22/V	31/V	2/VI	3/VI	5/VI	11/VI
%	3.2	6.7	11.5	12.3	37.5	50	34.4	45.4	18.2

Чехонь начинает метать икру при температуре около 12°C. Как мы указывали, нерест очень растянут и в прибрежной зоне даже в середине июля можно добыть единичные особи с еще не выметанной икрой. Где расположены нерестилища чехони, точно неизвестно. Несомненно, что чехонь мечет икру и в русле впадающих в Аральское море рек. Нерестится она и в предустьевых участках моря перед дельтами рек. Нами наблюдался нерест чехони в заливе Кара-култук у рыбзавода Муйнак. Повидимому чехонь нерестится и в соленой воде. Особи с текучими половыми продуктами (как самцы, так и самки) добывались нами в значительном количестве близ западного берега у урочища Кендыяк, а также по восточному берегу, в районе Уялов и южнее, при соленостях свыше 10‰. Продолжительность инкубационного периода для чехони в Аральском море неизвестна. Выведшиеся из икры мальки (наблюдения в Муйнакской бухте) держатся в значительном количестве в прибрежной зоне, по достижении же размера около 5 см откочевывают от береговых зарослей. Мальки чехони, скатывающиеся из рек (как Аму- так и Сыр-дарьи), распределяются в мутной воде предустьевых пространств, где держатся до половозрелости. Так, в устье Аму-дарьи в Талды-узке основная масса державшейся летом чехони находится в возрасте 1+. После первого нереста чехонь присоединяется к более старым особям и совершает миграции, уже свойственные взрослым.

Взрослая чехонь в первой половине мая—конце апреля начинает подходить к берегам для нереста, причем в северной части моря в начале мая

чехонь у берега попадает еще очень редко. На юге количество ее несколько больше. В мае чехонь вдали от берегов группируется в косяки весьма значительной мощности (улов за час траления иногда свыше 20 кг) и, повидимому, движется к берегам. Столь значительные концентрации чехони, которые нам пришлось наблюдать в мае, в последующие месяцы в открытом море уже ни разу не встречались. В конце мая вдали от берегов начинают попадаться особи с выметанными половыми продуктами, отошедшие от берега.

В июне чехонь уже в значительном количестве отходит от берегов и держится разреженно в открытых частях моря. В июле она наблюдалась нами в восточной части Большого моря, в Малом море и к югу от о. Возрождения. В июне в береговой зоне взрослая чехонь зарегистрирована нами вдоль западного берега и близ устьев рек. В июле чехонь продолжает в основной массе держаться разреженно в открытых частях моря. Она наблюдалась нами в очень многих местах открытого моря, но всюду уловы не давали более 5 штук на час траления. Вблизи берега чехонь зарегистрирована только по западному побережью, где она ловится в довольно значительном количестве. В небольшом количестве в июле чехонь держится и в осолоненных заливах восточного побережья Арала. Выделить какой-либо район в качестве основного места нагула этого вида не представляется возможным.

В августе распределение чехони сходно с тем, что мы наблюдали в июле; опять она держится разреженно вдали от берегов. Как и в июле, она обнаружена в восточной части Большого моря, в Малом море, вдоль западного берега и в незначительном количестве на устьях рек. Вдали от берега, как и в предыдущие месяцы, держится исключительно взрослая чехонь.

В сентябре чехонь продолжает держаться разреженно в открытых частях Арала, но уже намечается некоторая тенденция к образованию небольших косячков. Как в дрейферных, так и в траловых уловах чехонь попадает реже, но в большем количестве (до 10 штук на час траления). В октябре чехонь продолжает концентрацию в косячки и начинает продвижение к берегам. В ноябре почти вся чехонь перемещается в прибрежную зону, главным образом концентрируется перед устьями рек и заходит в реки (Б е р г, 1926; Д у п л а к о в, 1927). Зимой чехонь, повидимому, также держится недалеко от берега, на что указывают ловы ставными сетями. С февраля или марта она видимо отходит в открытое море.

У чехони весьма отчетливо выражены суточные вертикальные миграции, которые этот вид совершает, следуя за своими основными объектами питания — бокоплавами и куколками *Chironomidae*. Как мы уже отмечали, бокоплавы на ночь поднимаются в поверхностные слои воды, куда за ними следует и чехонь, днем же она опускается в придонные слои. Поэтому чехонь ловится тралом только в дневные часы, ночью же попадает единичными экземплярами в виде исключения. В противоположность тому, что мы наблюдали для воibly и белоглазки, наличие или отсутствие стратификации температуры не отражается на характере совершаемых чехонью суточных вертикальных миграций. В прибрежной зоне во время ветров с берега, когда в воду падает много воздушных насекомых, чехонь в течение всех суток держится у поверхности. При отсутствии ветра, как и в открытом море, чехонь днем опускается в придонные слои. Состояние моря оказывает и непосредственное влияние на вертикальное распределение чехони.

Исследование упитанности чехони показывает, что величина этого показателя претерпевает весьма значительные изменения в течение года.

Изменение упитанности чехони за вегетационный период

Changes of the condition factor of the razor fish in the vegetation period

Месяцы Months	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Упитанность по Фультону } Cond. factor (by Fulton)	0.88	0.80	0.85	0.89	0.95	0.96	1.21
Упитанность по Кларку } Cond. factor (by Clark)	0.76	0.73	0.76	0.77	0.83	0.83	—

Как видно из этих данных, наименее упитана чехонь в июне, начиная же с июля наблюдается постепенное возрастание упитанности, продолжающееся до сентября. В сентябре увеличение упитанности тела рыбы, вероятно, прекращается (как мы увидим ниже, это связано с резким падением интенсивности питания) и увеличение коэффициента упитанности, по Фультону, идет исключительно за счет возрастания удельного веса гонад. В летние месяцы не удается подметить разницы в распределении взрослой чехони различной упитанности; осенью к берегу подходит упитанная чехонь, менее же упитанная остается в открытом море.

Возрастные изменения коэффициента упитанности у чехони детально не изучены. Мальки (20—70 мм) имеют упитанность несколько ниже (0,68), чем взрослые особи. Самцы имеют несколько низшую упитанность, чем самки.

Основным объектом питания взрослой чехони в Аральском море, в отличие от впадающих в него рек, является не рыба, а бокоплавы и, как видно из приводимых ниже цифр, воздушные насекомые. Рыба же стоит на третьем месте. Подметить какие-либо резкие изменения в составе пищи чехони в течение вегетационного периода не удается. У берега чехонь в большем количестве потребляет рыбу (главным образом мальков, которые в открытом море отсутствуют), на глубинах же значительно больший удельный вес в пище чехони составляют бокоплавы. Интересно, что чехонь, в отличие от шемаи, в большем количестве потребляет *Chironomidae* в виде взрослого насекомого, а не куколки. Каких-либо резких изменений в составе пищи чехони в течение суток не происходит. Лишь во время усиленного ночного вылета *imagines Chironomus plumosus* в ночное время в пище чехони резко возрастает удельный вес этих насекомых. Молодь чехони, как показывают наши незначительные материалы, видимо питается зоопланктоном. Наиболее интенсивно чехонь питается с мая по август, причем в мае у берега интенсивность ее питания много ниже, чем вдали от берегов. Месяцами наиболее интенсивного потребления пищи являются июнь и июль, начиная с августа интенсивность питания довольно быстро снижается, и в ноябре относительный индекс наполнения равен всего 31,5%. Изучение интенсивности питания чехони в различных слоях воды в открытом море показывает, что чехонь наиболее интенсивно питается ночью в поверхностных слоях, у дна интенсивность питания в это время несколько ниже.

У чехони в Аральском море Догелем и Быховским (1934) зарегистрировано тринадцать видов паразитов, среди которых доминирующую роль играют сосальщики. Все паразиты встречены в незначительном количестве и, по видимому, существенного вреда состоянию запасов чехони не наносят.

Чехонь не является в Аральском море самостоятельным объектом промысла, а ловится случайно в ставные шемайные и реже вобельные

сети. В незначительном количестве чехонь ловится в Сыр-дарье неводами (Дуплаков, 1927). Учесть количество вылавливаемой в настоящее время в Аральском море чехони не представляется возможным, так как она отдельно не учитывается, а идет в рубрике «мелочи». Как отмечают Гладков и Яковлева (1935), запасы чехони в Аральском море далеко не доиспользуются, и, несомненно, что вылов ее может быть значительно увеличен. Желательно перенести центр тяжести вылова на осенние месяцы, когда чехонь более упитана. Лов в осенние месяцы можно производить шемайнными сетями, но при организации лова этим орудием необходим постоянный контроль органов управления рыболовства, дабы избежать вылова молоди крупного частика, как то имело место, например, на Муйнаке летом 1935 г.

Весной чехонь видимо успешно будет ловиться при продвижении к берегу шемайнными дрейфтерными сетями, а в береговой зоне она даст известный прилов при лове шемаи ставными сетями на местах икрометания. В летнее время лов чехони вдали от берегов едва ли будет рентабелен, ибо — как мы указывали выше — летом она держится разреженно. Возможно, удастся организовать лов чехони летом шемайнными ставными сетями в тихую погоду вдоль западного берега. Не предпрешая окончательно возможных путей использования запасов чехони в Аральском море, сейчас необходимо лишь отметить, что тем или иным способом они должны быть использованы.

Серебряный карась.

Carassius auratus gibelio (Bloch)

- Cyprinus gibelio*. 1783. Влох. Oekonom. Naturgesch. Fische Deutschlands, I.
Carassius vulgaris. 1877. Кесслер. Рыбы, вод. и встр. в Арало-Касп.-Понт. ихт. обл.
Carassius carassius. 1900. Берг. Тр. Общ. судок., пром. отд., ч. 2. — 1905. Берг: Рыбы Туркестана. — 1907. Берг. Еж. Зоол. муз. АН, т. X.
Carassius carassius morpha gibelio. 1916. Берг. Рыбы пресных вод Росс. имп. — 1923. Берг. Рыбы пресн. вод России. — 1926. Берг. Изв. Отд. прикл. ихт., т. V, вып. 1.
Carassius carassius. 1926. Филатов. Булл. Ср.-Аз. унив., № 14. — 1927. Дуплаков. Булл. Ср.-Аз. унив., № 15. — 1930. Букенич. Тр. Тургайск. мелиор. экп.
Carassius auratus gibelio. 1932. Берг. Zool. Anz., Bd. 98. — 1932. Берг. Рыбы пресных вод СССР, т. I. — 1933. Никольский, Панкратова и Ягудина. Тр. Аральск. рыбохоз. ст., т. I. — 1933. N i k o l s k i j, Arch. f. Hydrob., Bd. XXV. — 1934. Рылов и Гладков. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. III. — 1934. Никольский Панкратова. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. III.

Т е р р а т у р и с а — Пруссия.

Местные названия: русские — карась; казахи — табан балык.

О п и с а н и е. В спинном плавнике III 14—16 в среднем 15.8 ветвистых лучей, в анальном III 5—6, в грудном I 13—14, в брюшном II 7—8, в боковой линии 32—34 чешуей, в среднем 32.5, на первой жаберной дуге от 40 до 48 тычинок, в среднем 44.

Наибольшая высота тела составляет от 47 до 58% длины до конца чешуйного покрова, в среднем 54%; наименьшая высота варьирует от 15 до 18%, в среднем 16.8%; длина хвостового стебля составляет от 17.3 до 20.5%, в среднем 16.7%; антедорсальное расстояние варьирует от 53 до 60.5%, в среднем 57.4%; постдорсальное 18.6—22.5%, в среднем 21.0%. Длина грудного плавника составляет от 20.5% до 23.5%, в среднем 21.6%. Длина головы колеблется от 27 до 29%, в среднем 28%; длина рыла от 8.4 до 10.4%, в среднем 9.5%; заглазничное расстояние — от 13.5 до

15.1%, в среднем 14.5%; диаметр глаза составляет от 4.5 до 6.4, в среднем 5.4%. Спина темная, бока темносеребристые, грудные и брюшные плавники светлые, остальные темные¹⁷. Возрастная изменчивость изучена очень плохо; намечается некоторое относительное уменьшение с возрастом длины головы и укорочение парных плавников, но за отсутствием молодых особей этот вопрос для карася Аральского моря в настоящее время разрешен быть не может. Также неизвестна разница в морфологических признаках между самцами и самками.

Распространение. Серебряный карась в Аральском море распространен только в низовьях впадающих в него рек. В дельте Амударьи он встречается довольно часто в районе Урги и в озерах системы западного (Ходжейлинского) Кара-тереня. В низовье Сыр-дарьи очень редок, более обилен в озерах нижнего течения этой реки (Казалинск). Для Зеравшана, Чу и Сары-су неизвестен. Есть в бассейне Иргица и Тургая, где держится вместе с обыкновенным карасем.

Биология. Образ жизни карася в Аральском море почти не изучен. Темп роста известен лишь для западной части дельты Амударьи, для остальных же районов материалы совершенно ничтожны. Повидимому карась из озер Камышлыбаша растет значительно лучше, чем карась из низовья Амударьи. Для амударьинского карася можно отметить, что

Темп роста карася в различных водоемах бас. Арала
Growth rate of *Carassius auratus gibelio*

В о з р а с т А г е	I	II	III	IV	V		Число экз.	Автор		
Судочье озеро Sudotshie sea	. .	6.64	11.40	15.23	18.33	20.37	—	—	96 } Никольский и Панкратова	
Камышлыбаш Kamishlibash	. .	13.6	18.4	22.4	26.6	—	—	—		1 } Рылов и Гладков
Кара-терень* (Ходж) Karateren		—	—	—	15.3	18.6	—	—	27.0		5 } Никольский, Панкратова и Ягудина

* Наблюденные данные.

рыбы из озер верхней части дельты растут несколько хуже, чем рыбы из озер нижней дельты. По материалам, собранным на рыбзаводе Урга, карась в уловах имеет возраст от 2 до 7 лет. Возрастной состав карася представляется в следующем виде:

Возраст	2+	3+	4+	5+	6+	7+	M
% особей	3	42.5	41	12.5	—	1	3.7

Размеры добываемых в нижней дельте Амударьи карасей колеблются от 10 до 25 см. В дельте Сыр-дарьи и в озерах верхней части дельты Амударьи карась несколько крупнее. Молодь карася из бассейна Аральского моря неизвестна. Нерестится карась в Арале, по данным рыбаков, в мае и в это время иногда в значительном количестве попадает в вентеря. После нереста уходит в заросли и в орудия лова попадает редко. В озерах верхней части дельты Амударьи (Кара-терень) этот вид добывался нами ставными сетями в устье протока, выносящего в озеро мутную речную воду. Упитанность взрослого карася в озерах верхней части дельты Амударьи

¹⁷ Описание составлено по семи экземплярам из устья Амударьи близ Урги; размеры рыб от 21 до 27 см.

варьирует от 4.1 до 4.9, в среднем 4.5. Сведений о составе пищи карася в бассейне Арала в нашем распоряжении не имеется. У единственного экземпляра из бассейна Камышлыбаша, вскрытого Н. А. Г л а д к о в ы м (1934), в кишечнике оказалось большое количество *Diaptomus*. Как отмечает этот автор, *Diaptomus* в зоопланктоне озера не является преобладающим.

У карася в Аральском море зарегистрированы следующие виды паразитов: *Dactylogyrus anchoratus*, *Diplostomulum spathaceum*, *Nascus cuticola*, *Contracoecum squalii*, *Rhaphidascaris acus* и личинки моллюсков.

Промысловое значение карася в бассейне Арала (без Иргиза и Тургая, где этот вид является основным объектом промысла) очень не велико. Точных цифр вылова карася не имеется. В западной части дельты Аму-дарьи небольшое количество карася заготавливается весной рыбзаводом Урга. Ловится карась и в дельте Сыр-дарьи. Так, по данным Л а ш и н о й (необработанные материалы), в зимнюю путину 1928—29 г. в оз. Джелангаш было добыто полтонны этой рыбы. Как отмечает Ф и л а т о в (1926), иногда карась попадает в значительном количестве в невода в некоторых озерах в низовье Аму-дарьи. В дальнейшем возможно удастся несколько повысить вылов этого вида, так как, например, каракалпаки считают эту рыбу поганой и часто при поимке выбрасывают.

Гибрид между сазаном и серебряным карасем.

Cyprinus carpio L. × *Carassius auratus gibelio* (Bloch).

Cyprinus carpio × *Carassius auratus gibelio*. 1934. Н и к о л ь с к и й. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. III.

О п и с а н и е. В спинном плавнике IV 18, в анальном III 5, в боковой линии 38 чешуй; усиков две пары.

Наибольшая высота тела составляет 49.4% длины тела до конца чешуйного покрова, наименьшая высота 17.8%; длина головы 34.6%; ширина лба 14.2%; антедорсальное расстояние 56,9%; постдорсальное 15.2%; длина грудного плавника 27.0%. Окраска как у серебряного карася. Известен единственный экземпляр 19.7 см длины до конца чешуйного покрова, трехлетнего возраста. Этот экземпляр добыт весной 1933 г. близ рыбзавода Урга венгером вместе с несколькими экземплярами серебряного карася¹⁸.

Сазан.

Cyprinus carpio carpio L.

Cyprinus carpio. 1758. Linné. Syst. Nat., éd. X. — 1852. В r a n d t. Beitr. zur Kenntn. Russischen Reiches, Bd. XVII. — 1872. К е с с л е р. Изв. Общ. любит. естеств., т. X., вып. 1. — 1873. С е в е р ц о в. Изв. Общ. любит. естеств., т. VIII, вып. 2. — 1874. К е с с л е р. Изв. Общ. любит. естеств., т. XI, вып. 3. — 1877. К е с с л е р. Рыбы, вод. и встр. в Арало-Касп.-Понт. ихт. обл. — 1882. Б о г д а н о в. Очерк прир. Хивин. оаз. и пустыни Кизыл-кум. — 1877. Н и к о л ь с к и й. Изв. Геогр. общ., т. XXIII. — 1889. З о г р а ф и Каврайский. Изв. Общ. любит. естеств., т. LVI, вып. 1. — 1896. Г е р ц е н ш т е й н. Ежег. Зоол. муз. АН, т. I. — 1900. Б е р г. Тр. Общ. судох., пром. отд., ч. 2. — 1904. Б о р о д и н. Вестн. рыбопромышл., 10—11.—1904. Г р ю н б е р г. естн. рыбопромышл., 10—11. — 1905. Б е р г. Рыбы Туркестана. — 1907. В е г. Ежег. Зоол. муз. АН, т. X., — 1916. П о к р о в с к и й. Мат. к позн. русск. рыбол., т. V, вып. 1. — 1916. Б е р г. Рыбы пресн. вод Росс. имп. — 1923. С п и ч а к о в. Рыбн. хоз., т. III. — 1926. Б е р г. Изв. Отд. прикл. ихт., т. V, вып. 1. — 1926. Ф и л а т о в. Бюлл. Ср.-Аз. унив., № 14. — 1927. Д у п л а к о в. Бюлл. Ср.-Аз. унив., № 15.—1928. П о ж а л у е в а. Тр. Инст. рыбн. хоз., т. III, вып. 2. — 1928. К а ш к а р о в. Тр. Ср.-Аз. унив., сер. VII, I

¹⁸ Хранится в коллекции Зоологического музея Московского университета.

вып. 2. — 1929. Берг. Изв. Отд. прикл. ихт., т. IX, вып. 2. — 1930. Домрачев. Изв. Лгр. ихт. инст., т. XI, вып. 1. — 1930. Берг. Иссыккульская эксп. 1928 г., т. I. — 1931. Берг. Zool. Anz., Bd. 96. — 1931. Никольский. Ежег. Зоол. муз. АН, т. XXXII. — 1932. Берг. Рыбы пресн. вод СССР, т. I. — 1933. Никольский, Панкратова и Ягудина. Тр. Аральск. рыбохоз. ст., т. I. — 1933. Бенинг и Никольский. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. II. — 1933. Маркун. Тр. Зоол. инст. АН.

Cyprinus carpio carpio. 1933. Svetovidov. Zool. Anz., Bd. 104.

Cyprinus carpio. 1934. Никольский. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. III. — 1934. Рылов и Гладков. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. III. — 1934. Никольский и Панкратова. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. III. — 1934. Берг. Тр. Сов. по изуч. произв. сил, сер. туркм., вып. 6. — 1935. Дементьев. Сб. тр. Зоол. муз. МГУ, т. II. — 1935. Панкратова. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. IV. — 1935. Петров. Тр. Кирг. комплексн. эксп., т. III, вып. 2. — 1936. Дрягин. Тр. Кирг. комплексн. эксп., т. III, вып. 1. — 1936. Занин. Тр. Кирг. комплексн. эксп., т. III, вып. 1. — 1936. Шевченя. Тр. Кирг. комплексн. эксп., т. III, вып. 1. — 1936. Турдаков. Тр. Узбекск. унив., т. VII. — 1936. Старостин. Бюлл. Туркменск. зоол. ст., т. I. — 1937. Старостин. Опред. позвон. жив. Туркм. ССР, вып. 1.

Cyprinus carpio carpio. 1938. Никольский. Рыбы Таджикистана.

Terra typica — Европа.

Местные названия: русские — сазан, мелкие особи — лапыш, горбыль; казахи, каракалпаки — сазан, мунке, кара бурге; узбеки (Термез) — загора.

Описание. В спинном плавнике III—IV 15—22, в среднем — 18.4, в анальном — III 5; в боковой линии от 32 до 40 чешуй, в среднем 36.68; позвонков — 36. На первой жаберной дуге 21—24 тычинки.

Наибольшая высота тела составляет от 22 до 35% длины тела до конца чешуйного покрова, в среднем (для взрослых особей) 27.6%, наименьшая высота тела варьирует от 10 до 16%, в среднем у самцов — 12.9, у самок — 12.6%. Длина головы колеблется от 21 до 29%, в среднем 24.5%. Ширина лба варьирует от 8 до 13%, в среднем 9.9%; антедорсальное расстояние составляет от 40 до 53%, в среднем 46.5; постдорсальное колеблется от 16 до 25%, в среднем 20.5%. Длина грудного плавника составляет от 14 до 22%, в среднем у самцов 17.5, у самок 16.8%. Спина зеленовато-коричневая, бока золотистые. Спинной плавник и верхняя часть хвостового темные, остальные красноватые.

Самцы отличаются от самок относительно меньшей наибольшей высотой тела, более высоким хвостовым стеблем и более длинными грудными плавниками. Возможно, что по наибольшей высоте тела разница между полами наблюдается только во время нереста.

Возрастные изменения сводятся к относительному уменьшению с возрастом длины головы, антедорсального расстояния и длины парных плавников. Относительно увеличивается с возрастом постдорсальное расстояние. Весьма интересные изменения претерпевает наибольшая высота тела. Сначала у мальков она начинает постепенно увеличиваться, относительное увеличение продолжается, примерно, до достижения рыбой размера около 15 см, после чего опять наблюдается относительное уменьшение высоты тела.

В бассейне Арала у сазана довольно часто встречаются различные уродливые формы, именно: мопскопфы, экземпляры, имеющие врожденное отсутствие глаз, отсутствие анального плавника, укороченную заднюю часть тела, отсутствие нескольких лучей в спинном плавнике (Никольский, 1934). Наибольший интерес представляет уродство, описанное Маркуном (1933), выражающееся в значительном удлинении как парных, так и непарных плавников.

Сравнительные заметки. Сазаны из отдельных водоемов Средней Азии мало разнятся между собою. Как видно из приводимых ниже рядов распределения числа чешуй в боковой линии, среднеазиатский сазан почти не отличается от сазана восточной Азии но довольно сильно отличается от сазана Европы.

Число чешуй в боковой линии у сазана из различных водоемов

The number of scales in ll of *Cyprinus carpio*

	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	М
Европа. Europe (Световидов, 1933)	—	—	—	—	—	6	11	13	2	1	38.4
Аральское море. Aral sea (Никольский, 1933)	1	6	12	35	69	108	67	12	4	—	36.7
Р. Чу. (Tshu riv. (Дрягин, 1936)	—	—	—	1	6	16	12	5	—	—	37.3
Р. Или. Ili riv. (Никольский и Ев- тюхов, рукопись)*	—	2	2	7	17	35	11	—	—	—	36.5
Вост. Азия. East Asia (Световидов 1933)	—	—	1	4	3	4	8	6	1	—	37.3

* Никольский и Евтюхов. Рыбы среднего и нижнего течения р. Или (рукопись).

Несколько иная картина распределения наблюдается по числу лучей в анальном плавнике. Аральский сазан занимает промежуточное положение между сазаном Европы и восточной Азии, причем стоит ближе к восточноазиатскому, чем к европейскому.

Число лучей в спинном плавнике у сазана из различных водоемов

The number of soft rays in dorsal fin of *Cyprinus carpio*

	15	16	17	18	19	20	21	М
Европа. Europe (Световидов, 1933)	—	—	3	7	14	9	1	18.9
Аральское море. Aral sea (Никольский, 1934)	1	5	51	119	95	37	2	18.4
Р. Чу. Tshu riv. (Дрягин, 1936)	—	2	1	12	15	9	1	18.8
Р. Или, Ili riv. (Никольский и Евтюхов, рукопись).	—	—	2	14	25	28	6	19.3
Вост. Азия East Asia (Световидов, 1933)	—	1	5	13	5	3	—	18.1

Сазан из верховьев Аму-дарьи по меристическим признакам не отличается от сазана Аральского моря (Никольский, 1938), а по пластическим признакам он представляет как бы ювенильную форму аральского сазана. Именно, при сравнении одновозрастного материала разница наблюдается в тех признаках, которые подвержены наиболее сильной возрастной изменчивости. (Сазан из верховьев Аму-дарьи растет значительно медленнее морского). Если же сравнивать рыб одинаковых размеров, то различия в пластических признаках обнаружить не удастся.

Распространение. Сазан является, пожалуй, наиболее широко распространенной в Средней Азии рыбой.

Он встречается в бассейне Атрека, в озерах по Узбою (Ясхан, Топитан, Кара-тогелек), в 1895 г. был искусственно разведен в Мургабе (Старостин, 1937). В Аму-дарье от низовья до Пянджа, по Вахшу до Джили-куля. По Сыр-дарье до Узгена. В Аральском море есть по всему морю, редко у западного берега. Есть в низовье Сары-су. В бессточное озеро Челкар близ станции железной дороги того же названия пущен искусственно. В Зеравшане от низовья до Дупулей. В Чу от низовья до Георгиевки, а возможно и выше. Есть в Иссык-куле. В бассейне Таласа водится в системе озер Бийли-куль, Аще-куль и Ак-куль, куда пущен искусственно в 1909 г. Распространен в Балхаше и в впадающих в него с юга речках. В Или есть до Джаркента, а возможно и выше. В бассейн Балхаша сазан попал в 1905 г. из прудов близ Алма-ата после прорыва плотины во время сияя. По своему происхождению балхашский сазан — из р. Чу.

Биология. Образ жизни сазана в Аральском море сейчас уже изучен с достаточной полнотой. Наименее изученным остается вопрос об образе жизни сазана в зимнее время. Темп роста сазана в отдельных водоемах Средней Азии, как видно из приводимой ниже таблицы, варьирует весьма сильно.

Темп роста сазана в различных водоемах Средней Азии
The growth rate of *Cyprinus carpio*

Возраст. Age	I	II	III	IV	V	VI	VII
Аральское море. Aral sea							
О. Возрождения } Vosroshdenie isl. }	12.6	21.5	29.3	36.0	41.6	46.5	—
Кара-терень } Kara-Teren }	12.8	21.5	28.7	34.3	38.4	—	—
Бассейн Сыр-дарьи. Syr-Darya basin							
Камышлыбаш } Kamishlibash }	12.1	19.5	25.3	30.0	34.0	—	—
Раим } Raim }	12.1	19.9	25.1	33.6	39.0	43.4	—
Кара-куль } Kara-kul }	14.9	23.9	31.5	35.3	39.9	—	—
Кара-бугут } Kara-bugut }	11.5	17.0	22.0	—	—	—	—
Джюзды-куль } Dshusdy-kul }	13.0	23.3	26.6	—	—	—	—
Сор-куль } Sog-kul }	12.2	22.7	—	—	—	—	—
Бассейн Аму-дарьи. Amu-Darya basin							
Кафирниган } Kafirnigan }	6.0	10.5	—	—	—	—	—
Сурхан } Surhan }	7.1	11.7	17.1	21.3	28.9	—	—
Аму-дарья (Термез Айвадж) } Amu-Darya (Termez-Aivadjsh. }	7.1	12.1	17.5	22.3	—	—	—
Оз. Ильджик } Ildshik }	6.9	12.6	17.0	—	—	—	—
Оз. Ак-рабат } Ak-rabat }	6.2	13.8	21.2	—	—	—	—
Оз. Данашир } Danashir }	7.2	11.9	17.8	—	—	—	—
Аму-дарья (Чарджоу-Заир) } Amu-Darya (Tshardshou-Sair) }	7.9	12.8	17.2	23.3	30.2	36.2	40.0

Год роста. Age	I	II	III	IV	V	VI	VII
Другие бассейны. Other basins							
Оз. Иссык-куль } Issyk-kul	13.5	26.0	35.0	41.7	47.1	52.5	59,0
Тели-куль } Teli-kul	8.5	13.3	17.3	—	—	—	—
Балхаш } Balkhash	8.8	16.0	21.0	25.5	28.0	—	—
Р. Или (Илийск—Бақанас) } Pi riv. (Iliisk—Bakanas)	7.5	12.9	16.6	19.7	22.3	25.3	—
Р. Или (Бақанас—устья) } Pi riv. (Bakanas—delta)	9.1	14.8	19.0	22.3	24.9	26.5	29.4

Наиболее быстрым ростом обладает сазан в оз. Иссык-куль и в Аральском море; самый замедленный рост мы наблюдаем у сазана из верхнего течения Аму-дарьи. Морской сазан из отдельных участков Аральского моря, повидимому, несколько отличается по темпу роста. Наиболее быстрым ростом обладает морской сазан из района о. Возрождения. Кроме быстро растущего морского сазана, в дельтах впадающих в Арал рек и в прибрежных зарослях восточной части моря держится в незначительном количестве плохо растущая камышевая форма, близкая по темпу роста к сазану из нижнего течения Аму-дарьи. Насколько невелик удельный вес в стаде аральского сазана камышевой формы указывает хотя бы то, что, например, в Судочьем озере камышевый сазан составляет всего 13% по числу штук от всего стада сазана. Самцы аральского сазана по темпу роста почти не отличаются от самок. Намечается некоторое, очень незначительное отставание в росте самцов, начиная с третьего года. Но при той колоссальной индивидуальной изменчивости, какая наблюдается у сазана, не удается получить математически достаточной разницы при сравнении роста самцов и самок. У сазана довольно отчетливо выражено явление «сжатия годовых колец», приводящее при расчислении к разнице в величине темпа роста рыб различного возраста. Из приводимых ниже цифр видно, что для самцов сазана с о. Возрождения разница между молодыми и старыми особями, особенно на первых годах роста, получается довольно значительная.

Темп роста самцов аральского сазана
(по Никольскому, 1934)

Возрастная группа	3+	4+	5+	6+	7+	8+
Год роста 1	13.7	12.8	12.4	12.4	12.4	10.1
» » 2	23.5	22.4	21.2	20.9	20.4	18.0
» » 3	31.6	30.4	29.3	28.5	27.8	26.5
» » 4	—	36.5	35.9	35.1	34.6	33.0
» » 5	—	—	41.9	41.0	40.1	38.0

Весовой рост сазана в Арале, как показывает приводимая ниже таблица, весьма близок к весовому росту сазана из Азовского моря.

Весовой рост сазана в Аральском море
(по Никольскому, 1934) в г

Возраст	2+	3+	4+	5+	6+
Арал	372	769	1112	1507	2062
Азов	387	780	1086	1779	2412

Наиболее значительный прирост в весе (в абсолютных цифрах) сазан дает на шестом и седьмом году жизни. Самки в среднем несколько тяжелее

самцов, но некоторое превышение их в весе происходит исключительно за счет веса гонад. Рыбы различного пола без внутренности по весу не различаются. Материалы по росту молоди аральского сазана, имеющиеся в нашем распоряжении, очень незначительны. Кроме того, необходимо отметить, что мальки сазана очень скоро отходят от самого берега и становятся мало доступны для облова. У берега же все время держатся вновь вылупляющиеся особи, что при весьма растянутом нересте сазана не позволяет полно проследить рост молоди. Только что выклюнувшиеся мальки имеют размеры от 4 до 7 мм. В первой половине июня 1935 г. размер добывавшихся мальков был в среднем 14.5 мм, а во второй половине июня он увеличился до 27 мм. В июле средний размер сеголетка достиг уже 36 мм, но в то время, как отдельные пробы давали средний размер молоди до 47 мм (полной Талдыка), попадались пробы с размером мальков всего в 9 мм (Гаймунке).

Возрастной состав нерестовых косяков сазана чрезвычайно варьирует в отдельных районах. Ниже мы даем возрастной состав стада нерестового сазана из района, где наблюдалось наибольшее количество особей старших возрастов (Возрождение), и из района, где преобладали молодые возрасты (Авань).

Возрастной состав нерестовых косяков аральского сазана
(по Никольскому, 1934) в ‰‰

	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	М
Возрождение											
Самцы	—	9.8	25.8	31.0	24.0	8.4	0.5	0.5	—	—	5.0
Самки	—	1.2	9.2	29.2	28.8	18.6	8.4	2.6	1.6	0.4	6.0
Авань											
Самцы	12.2	59.5	26.5	1.8	—	—	—	—	—	—	3.2
Самки	6.1	65.0	25.4	1.4	2.1	—	—	—	—	—	3.3

В пробе из Аваңи значительный процент составляют неполовозрелые особи. Из приведенных выше рядов распределения видно, что самцы в среднем моложе самок, и в уловах по о. Возрождения эта разница достигает одного года. Средние размеры нерестового сазана в пробах из различных районов колеблются от 32 до 48 см. Наиболее крупный сазан ловится весной в районе о. Возрождения, в западной части дельты Аму-дарьи и в западной части дельты Сыра. Значительно более мелкий сазан ловится в Малом море и по северному побережью Арала. В летнее время, когда отнерестившийся сазан отходит на места нагула и смешивается с неполовозрелыми особями, средний возраст его несколько снижается. Для суждения о возрастном составе нагульного сазана лучшие результаты дают траловые ловы; так, например, в июне в море к западу от Кара-тереня сазан имеет следующий возрастной состав:

Возрастной состав нагульных
косяков сазана в ‰‰

2+	3+	4+	5+	6+	7+	М
25	59	4	4	4	4	3.2

Как видно, 25% рыб составляют еще неполовозрелые особи. В предустьевых участках рек, где, как мы увидим ниже, взрослый сазан почти не держится, основную массу в нагульных косяках составляют в летнее время неполовозрелые особи.

Состав нагульных косяков сазана
в районе Тигрового хвоста в %/‰

2+	3+	4+	M
59	38	3	2.4

Процент неполовозрелых особей в нагульных косяках, держащихся перед устьями рек, превышает 50.

В осенних береговых уловах, как и весной, опять преобладают, правда, в меньшем чем весной количестве, старшие возрастные группы.

Половозрелым аральский сазан становится впервые на четвертом году жизни, по достижении полных трех лет. Самки несколько позже, чем самцы. Как исключение, сазан иногда становится половозрелым уже и на третьем году жизни (П о ж а л у е в а, 1928). Предельный, наблюдавшийся в Арале, возраст сазана — 17 лет.

По плодовитости аральский сазан, повидимому, не отличается от сазана других районов. Как у других рыб, наибольшей абсолютной плодовитостью обладают самые крупные рыбы. Относительная же плодовитость — наибольшая у рыб от 45 до 60 см. В ястыках сазана наряду с нормально развитой крупной икрой, имеющей около 1.06 мм в диаметре, находится довольно большой процент мелкой икры диаметром в среднем 0.62 мм, которая не выметывается, а после нереста постепенно рассасывается.

Основные показатели плодовитости сазана (по Никольскому, 1934)

The number of the ova in the Aral sea carp

Длина рыбы в см. Length of fish	30	35	40	45	50	55	60	65	70
Максимальное число икринок Maximal number of the ova	}	252 600	533 600	852 815	1 193 355				
Минимальное число икринок Minimal number of the ova	}	69 870	140 000	281 190	514 740				
Среднее число икринок M.	}	181 000	302 000	489 200	519 980				
Вес гонад в стад. IV в % веса тела Weight of ovaries in IV stadium in % to the weight of the fish.	}	—	8.21	10.15	12.81	12.02	12.20	9.27	—
% крупной икры % of great ova	}	—	75.8	78.5	83.9	84.2	87.1	65.3	—

Процентное соотношение мелкой и крупной икры рыб различных размеров — не одинаково; наибольшее количество крупной икры имеют рыбы от 45 до 60 см длины, у рыб же более молодых и более старых процент крупной икры меньше и иногда довольно значительно, чем у рыб от 45 до 60 см. В связи с различным процентом мелкой и крупной икры у рыб различного размера изменяется также и величина коэффициента зрелости ястыков в стадии IV. Именно, наибольшая величина этого показателя соответствует тем же размерам рыб, что и наибольший процент крупной икры. Наименьшую величину этого показателя имеют рыбы наименьших размеров. Вышеизложенное показывает, что наибольшую «полезную» плодовитость имеют рыбы от 45 до 60 см, более же крупные и более мелкие особи относительно менее плодовиты. Мелкая икра у сазана не группируется в какой-

нибудь части ястыка, а разбросана по всему ястыку, так что говорить о нескольких периодах икротетания у одной и той же особи аральского сазана, повидимому, не приходится. Мелкая икра остается в ястыках и, как мы указывали, видимо рассасывается. Вес одной икринки сазана 0,0007 г. Когда начинается дифференциация икры на крупную и мелкую, точно неизвестно, но в ястыках сазана, добытого зимой (декабрь), бывают уже отчетливо заметны две различные по размерам группы икринок. Цвет зрелой икры сазана зеленовато-желтый.

Как видно из приводимой кривой динамики коэффициента зрелости, у сазана, в отличие от того, что мы наблюдали для воблы и леща, переход от максимальной величины коэффициента зрелости к минимальной происходит весьма медленно, что указывает на большую растянутость нереста. Достигнув максимальной величины в апреле, коэффициент зрелости начинает с мая постепенно уменьшаться, причем это очень плавное уменьшение продолжается до августа. Период времени с августа по ноябрь является для сазана периодом покоя половых желез. Начиная же с ноября, у сазана наступает период весьма бурного роста гонад. Начало периода интенсивного развития гонад совпадает с прекращением усиленного питания (половина октября) и началом миграции к берегам на зимовку. Наиболее быстрое увеличение коэффициента зрелости происходит с ноября по январь, а с января и по апрель этот процесс происходит весьма постепенно и значительно более медленно, чем в ноябре-декабре. Подметить сколько-либо значительную разницу в величине коэффициента зрелости у рыб из различных районов не удастся. Лишь весной, в то время, как на юге и востоке Аральского моря максимальная величина коэффициента зрелости приходится на апрель, по северному побережью и дельте Сыр-дарьи она падает на май. В остальном кривые хода изменения коэффициента зрелости у рыб севера и юга Арала не различаются.

Соотношение полов у сазана в нерестовых косяках варьирует чрезвычайно сильно. Как мы уже указывали выше, среди мелких рыб преобладают самцы, среди крупных — самки. Этот момент отчасти может быть объясняет то, что в некоторых пробах один пол преобладает над другим почти вдвое. Подметить какое-либо закономерное изменение в соотношении полов в нерестовых косяках сазана в течение периода нереста, как это было, например, подмечено М а р к у н о м (1933) для аральского усача, не удастся. Независимо от времени взятия пробы, то самцы доминируют над самками, то наоборот, но эти колебания не закономерны. В среднем же, на основании всего исследованного за 1932—1935 гг. материала, соотношение полов в нерестовых косяках сазана получается близким один к одному. Это соотношение сохраняется и в летнее время в пробах сазана, добытых

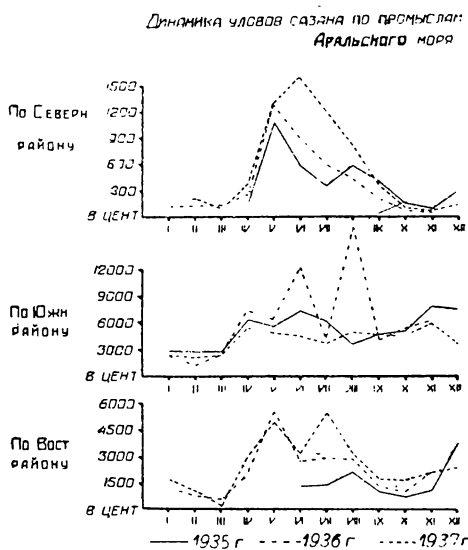


Рис. 34. Динамика уловов сазана за 1935—1937 гг. The monthly catches of the common carp for the years 1935—1937.

тралом в некотором отдалении от берега. В осеннее время в косяках сазана, подошедших к берегу, соотношение полов также близко один к одному.

Нерест сазана в южной части Аральского моря, в водоемах придельтовых районов и дельты Аму-дарьи начинается в конце апреля — начале мая. Обычная температура начала массового нереста около 15° (Ф и л а т о в, 1926), но единичные особи с текучими половыми продуктами появляются уже при температуре $10\text{—}12^{\circ}$ (Н и к о л ь с к и й, 1934). Разгар нереста сазана происходит при температуре $18\text{—}24^{\circ}$. Разницы в сроках начала икрометания в западной и восточной частях дельты не наблюдается. В районе дельты Сыр-дарьи нерест сазана по сравнению с югом несколько запаздывает; обычно начало нереста приходится на вторую или третью пятидневку мая. В районе о. Возрождения нерест сазана, как и в южной части моря, начинается в конце апреля или начале мая. Позже всего нерест у сазана начинается по северному побережью Арала, где, как мы видели выше, весьма долго даже в поверхностных слоях сохраняется холодная вода. Так, в районе полуострова Куланды икрометание сазана обычно начинается во второй половине мая, но и в середине июня большое количество особей попадает здесь с гонадами в стадии IV. Какова продолжительность нерестового периода у сазана точно не установлено, но уже из кривой сезонной изменчивости коэффициента зрелости видно, что нерест очень растянут. Основная масса сазана по югу Арала к половине июня заканчивает нерест и отходит на места нагула, но в прибрежных зарослях все еще продолжают попадаться отдельные косячки сазана с текучими половыми продуктами, подходящие в береговую зону, выметающие икру и очень быстро опять отходящие от нерестилища.

В Аральском море нерестилища сазана бывают двух основных типов: с одной стороны, это заросли жесткой земноводной растительности, главным образом *Phragmites* и реже *Typha* и *Scirpus*, с другой — заросли подводной высшей флоры, главным образом рдестов. Первый тип нерестилищ характерен для верхних участков дельты Аму-дарьи, северного побережья Арала и для побережья о. Возрождения. Обычно это не особенно густые заросли тростника с $20\text{—}30$ стеблями на 1 м^2 ; постепенно, по мере продвижения к берегу, эти заросли становятся все гуще (число стеблей на 1 м^2 $65\text{—}85$), а сам тростник становится выше (до 2 м и более над зеркалом) и дает уже большую тень. Глубина подобного типа нерестилищ обычно не более 1.5 м . Грунт чаще всего ил с большим количеством гниющих растительных остатков, иногда с запахом сероводорода. Кислородный режим подобного типа нерестилищ изучен еще недостаточно полно. Несомненно, однако, что он не всегда благоприятен и иногда в ночное время процент насыщения воды кислородом (наблюдения в дельте Аму-дарьи) может падать ниже 50% . Температура воды на подобного типа нерестилищах (Н и к о л ь с к и й, 1934) обычно на $2\text{—}3^{\circ}$ выше, чем в прилегающих участках моря (наблюдения для о. Возрождения) и лишь во время сильных штормов температура воды в море и в прибрежных зарослях тростника почти сравнивается.

Наибольшее значение в Аральском море имеет второй тип нерестилищ — заросли подводной растительности, главным образом *Potamogeton crispus* и *Myriophyllum*. Подобные заросли расположены обычно сейчас же после зарослей тростника и имеют глубину от 1.5 до 4 м . Они тянутся в виде бордюра по всем тростниковым берегам морской части дельты Аму-дарьи, а также расположены в чистых плесах внутри зарослей тростника. Обычно водяные растения занимают весь слой воды от дна до поверхности.

Кроме того, на поверхности воды скопляется обычно огромное количество оторванных от дна стеблей, которые образуют подушки или «наплывы», как их называет Дуплак (1927), детально изучивший условия нереста сазана на нерестилищах подобного типа. Разница в температуре зарослей и открытых частей водоема обычно очень невелика, лишь колебания температуры в открытых частях в течение суток более резки, чем в зарослях.

Значительно больше разница в газовом режиме зарослей в открытых частях водоема. Так, например, в 20 ч. дня 4 VI 1935 г. в зарослях рдеста насыщение кислородом было 128%, а в открытом плесе всего лишь 55%. Температура в то же время разнилась всего лишь на 0.7°. Интересно, что по окончании вегетации *Potamogeton crispus* газовый режим в районе зарослей сравнивается с окружающими водами. Изучение суточной динамики в районе зарослей также показывает, что в течение всего времени суток процент насыщения воды кислородом не падает ниже 100%. Таким образом на подобного типа нерестилищах икра сазана развивается при благоприятном кислородном режиме.

Места, пригодные для нереста сазана, расположены почти по всем берегам Аральского моря. Исключение составляет лишь каменистый западный берег, открытые участки северного побережья и островов, а также песчаные косы у островов восточного берега, где сазан видимо не нерестится. Соленость в Арале не оказывает влияния на распределение нерестилищ сазана. Он мечет икру как близ о. Возрождения при солености выше 10‰, так и в пресной воде дельты Амударьи.

Нерест происходит, как правило, в утренние часы. Сазан обычно группируется в небольшие косячки от 2 до 10 штук (Дуплак, 1927). Во время процесса икротетания сазан поднимает большой шум и весьма сильно плещется на поверхности в зарослях. В тихую погоду нерест обычно более интенсивен, чем в штормовую. Икра откладывается тут же на растения, к которым и прилипает. Время пребывания отдельных особей на нерестилищах, как показал анализ данных по мечению этого вида (Никольский, 1934), колеблется от одних суток до месяца; основная масса сазана держится на нерестилищах от 5 до 15 суток.

Продолжительность инкубационного периода для аральского сазана неизвестна. Выведшаяся молодь первое время держится в тех местах, где была отложена икра, будучи скрыта зарослями от многочисленных хищников. Здесь мальки сазана остаются до всасывания желточного пузыря, после чего начинают активно плавать; первый месяц они держатся еще вблизи нерестилищ, а затем откочевывают к открытым берегам (Дуплак, 1927). Молодь сазана на первом, втором и третьем годах жизни до достижения половозрелости обычно держится недалеко от берега, главным образом в открытых участках. В большом количестве молодь сазана встречается в предустьевых участках впадающих в Арал рек и вдоль всего восточного побережья.

Весенний подход взрослого сазана к берегам начинается в марте. Резкий подъем уловов береговых рыбзаводов по южному и восточному районам Арала обычно приходится на апрель, по северному же району — на май. В море в апреле и мае сазан отсутствует, он весь подходит к береговым зарослям; тралом удается добыть в это время почти исключительно неполовозрелых особей, главным образом на устьях рек. В июне большинство рыбзаводов юга показывает опять высокие цифры уловов сазана, но по восточному и северному районам в июне наблюдается некоторое снижение добычи. Как мы указывали, сазан в основной массе на юге уже за-

канчивает в июне нерест, но почти весь продолжает оставаться в береговой полосе, перемещаясь в береговых зарослях. В морских траловых уловах, как и в мае, ловятся главным образом неполовозрелые особи. По северному и восточному районам взрослый сазан, повидимому, частично уже отходит из береговых зарослей. В это время он начинает попадаться в некотором расстоянии от берега, но не глубже двенадцатиметровой изобаты. Почти все ловающиеся в это время здесь рыбы имеют уже выметанные половые продукты. В июле падение уловов по северному и восточному районам обычно продолжается, но на юге падение уловов не очень заметно. Объясняется это тем, что здесь взрослый сазан ловится на местах нагула. Это наблюдение в меньшей степени касается и восточного побережья. В береговых зарослях дельты Аму-дарьи (района рыбзаводов Урга, Майпост, Казах-дарья) вылавливается как морской, так и камышевый сазан. В море взрослый сазан продолжает держаться и в июле не глубже двенадцатиметровой изобаты. На устьях рек держится главным образом неполовозрелый сазан. Распределение сазана в море в августе сходно с тем, что мы наблюдали в июле. В сентябре сазан подходит несколько ближе к берегам, где продолжает находиться, не заходя в заливы и заросли тростника, и только уже с похолоданием входит в прибрежные заросли. На устьях Аму-дарьи, где летом взрослый сазан в значительном количестве держался в разливах дельты, он начинает выходить на открытую воду, что сейчас же сказывается на увеличении размеров этого вида в уловах береговых рыбзаводов.

По южному побережью начиная с октября, а по северному и восточному позднее, наблюдается увеличение уловов береговых промыслов, связанное с подходом сазана в береговую зону. Зимует сазан, по данным Дуплакова (1927), в открытых плесах, на сравнительно небольшой глубине, где он собирается в довольно значительные стаи. Если узяки (протоки), соединяющие с морем залив, в котором зимует сазан, промерзают, то часто наблюдаются заморы и гибнет довольно большое количество рыбы.

Зимой сазан не теряет подвижности. Правда, он становится значительно менее активен, но все же продолжает ловиться в незначительном количестве ставными сетями.

Упитанность сазана, как видно из приводимой таблицы, меняется в течение года очень сильно. Особенно резкие изменения происходят в весенние месяцы.

Изменение упитанности сазана за вегетационный период

The changes of condition factor of the Aral sea carp

Месяцы. Months	V	VI	VII	VIII	IX	X
Коэффициент упитанности по Фультону } Condition factor (by Fulton)	2.21	2.36	2.42	2.50	2.36	2.40
Коэффициент упитанности по Кларку } Condition factor (by Clark)	1.84	2.06	2.09	—	2.09	2.09

Как видно из приведенных цифр, наименее упитан сазан в мае; в это время величина коэффициента упитанности, вычисленная по рыбе без внутренних органов, значительно меньше двух. Начиная с мая, упитанность сазана постепенно увеличивается. Увеличение упитанности происходит до июля, а затем до октября упитанность тела рыбы остается неизменной. Изменение общей упитанности происходит частью за счет различной наполненности кишечника, частью же за счет развития половых продуктов.

Коэффициент упитанности подвержен довольно значительным возрастными изменениям. Приводимые ниже цифры показывают, что наибольшую величину коэффициента упитанности имеют рыбы размером от 5 до 20 см.

Возрастные изменения коэффициента упитанности у сазана
(по Никольскому, 1934)

The age changes of condition factor of the Aral sea carp

Размеры рыб см Length of the fish	}	. .	1—1.5	2.5—3	5.0—7	20—65
Коэффициент упитанности Condition factor			2.09	2.85	50.0	2.22

В пределах от 20 до 65 см корреляция коэффициента упитанности с длиной всего — 0.31. Наиболее сильные возрастные изменения претерпевает коэффициент упитанности у рыб от 2 до 10 см, начиная же от рыб в 20 см изменения этого показателя с ростом рыбы весьма невелики.

Самцы от самок не различаются по величине коэффициента упитанности вне времени икрометания. Начиная же с марта по июль, самки обладают несколько большим коэффициентом упитанности.

Коэффициент упитанности у самцов и самок сазана весной
(по Никольскому, 1934)

The condition factor by males and females of the
carp in the spring

	M±	m	σ	M ditr		
Самки Females	}	. .	2.28±	0.02	}	4.3
Самцы Males			2.18±	0.01			0.30

Сравнение величины коэффициента упитанности самцов и самок, вычисленного по весу рыбы без внутренностей, не позволяет обнаружить между полами никакой разницы.

Сазан из отдельных районов Аральского моря почти не различается по упитанности. Однако упитанность сазана северной части Арала немного ниже, чем у сазана юга. Наиболее упитан южный сазан и сазан, держащийся в районе о. Возрождения. От озерно-речных сазанов аральский сазан отличается несколько более низкой упитанностью.

Как видно из изложенного, сазан в течение всего лета не отходит на глубины, а держится в основной массе на глубине 10—12 м. Поэтому мы будем анализировать питание этого вида без разделения на прибрежные участки и открытое море, так как весь материал, имеющийся в нашем распоряжении, приурочен к прибрежным участкам.

Приведенная на стр. 166 таблица показывает, что в летнее время сазан питается весьма усиленно и с более или менее одинаковой интенсивностью. В октябре интенсивность питания резко падает, и индекс наполнения кишечника снижается до 34. Зимой, как указывает Дупляков (1927), «сазан не перестает питаться: у большинства экземпляров, исследованных в январе и феврале месяце, кишечника оказались наполненными пищей». Во время нереста сазан, повидимому, питается слабо. Основными объектами питания сазана, как видно из таблицы, в открытых

Динамика состава пищи аральского сазана
за вегетационный период в ‰

Food composition of the Aral sea carp in the vegetation period

	<i>Adana and Dreissena</i>	<i>Hydrobia</i>	<i>Teodoxus</i>	Личинки <i>Chironomidae</i>	<i>Ostracoda</i>	<i>Pontogammarus aralensis</i>	<i>Insecta</i>	Водные растения. Aquatic plants	<i>Trichoptera larvae</i>	Песок Sand	Индекс наполн. Stomach index
Май } . . .	58.8	0.01	—	0.39	8.9	6.26	0.05	25.59	—	—	139
Июнь } . . .	64.9	14.7	—	9.46	8.9	0.14	—	1.9	—	—	181.5
Июль } . . .	25.2	11.2	0.01	1.01	55.36	0.01	1.35	2.9	0.02	2.94	108
Август } . . .	75.9	6.1	0.02	0.39	13.58	—	—	1.53	2.48	—	206
Сентябрь* } September }	15.6	3.04	—	0.06	73.37	0.01	3.01	4.91	—	—	142

* Видимо было мало материала.

участках прибрежной зоны являются моллюски и ракушковые рачки. На третьем месте стоят водяные растения, затем *Hydrobia* и личинки *Chironomidae*. Остальные объекты играют весьма незначительную роль. Исследование состава пищи сазана в береговых зарослях, произведенное П а н к р а т о в о й (1935), показывает, что в береговой полосе основную роль в пище сазана играют личинки *Chironomidae*. Как указывает этот автор, в кишечниках сазана ею были найдены личинки всех известных из Арала видов *Chironomidae* и, кроме того, были обнаружены два вида, ранее не найденные. Несколько возрастает в пище сазана в береговой полосе роль водяных растений, причем преобладают макрофиты, а из низших водорослей главным образом *Vaucheria*.

Сезонные изменения в составе пищи сазана за вегетационный период весьма незначительны. Наибольшее потребление личинок *Chironomidae* падает на июнь и июль, водяные же растения имеют больший удельный вес в пище сазана весной и осенью. Бокоплавцы, количество которых вообще в пище сазана ничтожно, имеют большее значение весной. У сазана, как и у некоторых других представителей семейства карповых, наблюдается разница в составе пищи в различное время суток. Ночью довольно значительно уменьшается удельный вес в пище ракушковых рачков и возрастает количество личинок *Chironomidae*. Например, 9 июля 1937 г., к северу от мыса Ак-кай, ночью ракушковые рачки составляли 31.7%, днем же процент их возрос до 61. Обратная картина наблюдается с личинками *Chironomidae*: днем они составляли 0.01%, ночью 0.06%. Та же картина наблюдалась 10 и 11 июля у мыса Тигровый хвост. Здесь днем ракушковые рачки составляли 70.2%, ночью 49.4%, личинки *Chironomidae* соответственно 0.01 и 0.02%. О причинах суточной динамики в пище рыб Арала личинок *Chironomidae* мы уже говорили выше, причина же уменьшения ночью в пище рыб ракушковых рачков для нас недостаточно ясна.

Мальки сазана, примерно до 1.5 см длины, питаются почти исключительно зоопланктоном. Основным объектом их питания служат ветвистые рачки, второе место занимают веслоногие, остальные представители зоопланктона играют ничтожную роль. Интересно, что, как это отмечает П а н к р а т о в а (1935), в составе пищи мальков сазана мы совершенно

не находим растительных остатков. Начиная с полуторасантиметрового размера мальки сазана переходят к донному питанию и в первую очередь начинают потреблять личинок *Chironomidae*. К потреблению моллюсков, особенно двустворчатых, сазан переходит позднее.

Сазан из озерных районов дельт Аму-и Сыр-дарьи также несколько отличается по составу пищи от морского. У озерного сазана весьма значительную долю в пище составляют растительные остатки и, как ни странно, довольно значительна роль зоопланктона, главным образом *Сорепода*. Моллюски из-за малого их количества в бентосе озер в пище озерного сазана отсутствуют, за исключением сазана из оз. Восточный Кара-терень в Даукаринской впадине, или играют ничтожную роль.

У сазана в Аральском море Догелем и Быховским (1934) зарегистрированы следующие виды паразитов: *Ichthyophthirius multifiliis*, *Dactylogyrus anchoratus*, *Gyrodactylus medius*, *Asymphyloдора tincae*, *Phyllodistomum elongatum*, *Diplostomulum spathaceum*, *Neascus cuticola*, *Caryophyllacus syrdariensis*, *Cysticercus delepidis*, *Contracoecum squalii*, *Rhaphidascaris acus*, *Piscicola geometra*, *Lernaea esocina*, *Ergasilus sieboldi*, *Caligus lacustris* и *Argulus foliaceus*. Наиболее сильно поражен сазан сосальщиками, которые обнаружены у 100% исследованных рыб. Степень зараженности в морской и пресной воде более или менее одинакова. В морской воде преобладают ракообразные и ленточные черви.

Сазан в Аральском море является одним из основных объектов промысла, составляющим в отдельные годы (например, в 1908 г.) до 45% от всего улова. Обычно за последние годы сазан составляет около 25% от всей добычи по Аралу. Как видно из приводимых ниже цифр уловов с 1930 по 1937 гг., удельный вес сазана не подвергается сколько-нибудь значительным колебаниям¹⁹.

Уловы сазана по Аральскому морю за 1928—1937 гг.

Catches of the Aral sea carp from 1928 to 1937

	1930			1931		
	север	юг	итого	север	юг	итого
В тыс. ц . . .	39.99	44.99	84.36	52.04	44.47	96.51
В ‰	17.2	30.5	24.3	23.5	26.5	24.9
		1932			1933	
	север	юг	итого	север	юг	итого
В тыс. ц . . .	22.97	42.32	65.29	26.84	51.54	68.38
В ‰	17.0	24.5	21.6	16.2	27.8	23.4
		1934			1935	
	север	юг	итого	север	юг	итого
В тыс. ц . . .	17.82	55.49	73.31	28.13	48.81	76.94
В ‰	21.2	31.4	27.9	25.6	26.1	25.9
		1936			1937	
	север	юг	итого	север	юг	итого
В тыс. ц . . .	32.37	60.76	93.13	44.21	62.36	106.57
В ‰	24.5	27.5	26.5	31.7	26.1	28.38

¹⁹ Уловы сазана по Аральскому морю с 1901 по 1930 г. см. Никольский, Труды Аральского отд. Института рыбного хоз., т. III, 1934, стр. 59.

Наибольшие уловы сазана по Аралу имели место с 1909 по 1913 гг. Максимальный вылов сазана — 141190 *ц* падает на 1910 г. Удельный вес добычи сазана за эти годы также очень высок: он колеблется от 33,6% в 1913 г. до 44,5% в 1908 г. В послереволюционное время максимальный улов сазана падает на 1937 г. Несомненно, что в дальнейшем уловы сазана в Арале могут быть еще увеличены. Во всяком случае, довоенный максимум может быть значительно превышен.

По удельному весу в уловах сазан в Аральском море занимает первое место среди других водоемов большого рыболовства. Так, например, в северном Каспии удельный вес сазана в общем улове составляет около 2%. В южном Каспии сазан составляет в уловах также значительно меньший процент, чем в Арале, — всего около 7,5%.

Как видно из приведенных в таблице цифр, основным районом добычи сазана в Арале является юг, дающий за отдельные годы до 80% всей добычи сазана. Следующее по уловам место занимают рыбзаводы придельтовых районов Сыр-дарьи (Бугунь, Кара-терень, Узун-каир), дающие около 15% от всего улова сазана. Северное побережье имеет в общей добыче сазана по Аралу очень малый удельный вес.

Мы уже отмечали, что основным сезоном добычи сазана является весна: на юге — апрель и май, на севере — май и июнь. В северно-речном районе, где основным видом промысла сазана является подледный неводный лов, максимум уловов падает на зимние месяцы. Основным орудием лова по южному району служит вентерь, дающий здесь до 60% всего сазана, второе место занимает на юге невод, остальные же орудия дают не более 5% от всей добычи вида. По восточному и северному побережьям Арала основная роль в лове сазана принадлежит неводам, дающим около 60% всей добычи сазана, на втором месте стоит вентерь — около 35% улова, на третьем ставная сеть — около 5%. Другие орудия не играют существенной роли.

Невод и вентерь не отбирают сазана определенного размера, поэтому лов этими орудиями (особенно неводом) в местах скопления значительного количества неполовозрелых особей наносит значительный вред (например, некоторые тони в предустьевых районах Аму-дарьи). По восточному же и северному побережьям примесь молодых особей в неводных уловах очень невелика. Применяемая в Аральском море ставная сеть имеет ячею от 68 до 76 мм от узла до узла и дает рыбу в среднем около 33 см длины, обычно уже половозрелую. В настоящее время наименьший размер сазана, разрешенный к вылову, должен иметь длину от полуглаза до конца красного пера не менее 24 см (промысловая длина составляет в среднем 78% от длины до конца чешуйного покрова). Таким образом, к лову разрешаются рыбы, достигшие возраста 2+, 3+.

Как мы уже отмечали (Н и к о л ь с к и й, 1934), запасы сазана в Аральском море, судя по возрастному составу промысловых уловов, далеко недоиспользуются, и значительное увеличение вылова этого вида вполне возможно. Но и сейчас все же необходимо проведение ряда мероприятий для поддержания запасов стада. Необходимо осуществить строгий контроль за работой неводов на морской стороне о. Токмак-ата и на Талдыке, и в случае обнаружения в уловах большого количества молодежи (а это имело место) немедленно прекращать лов; добиться полной ликвидации лова острой, несмотря на запрет еще весьма широко распространенного в центральной части дельты Аму-дарьи, и наносящего весьма существенный вред запасам сазана; организовать при содействии колхозов в осеннее время спасение молодежи сазана, остающейся в пересыхающих

озерах, главным образом в центральной части дельты Аму-дарьи. В дельте Сыр-дарьи, повидимому, работ по спасению молоди проводить не нужно.

Дальнейшее использование стада аральского сазана, по нашему мнению, должно идти за счет интенсификации берегового улова, главным образом вентерного. Желательно перенесение наибольшей интенсивности добычи на осенние месяцы, когда сазан более упитан; кроме того, сокращение вылова сазана весной создаст более благоприятные условия для крометания.

Что касается добычи сазана орудиями глубоководного лова в летнее время, то нам кажется, что летний глубоководный лов не рационален, так как в местах, где возможно производство лова глубокими орудиями (например, близнецовый невод), сазан летом держится разреженно, и уловы его вряд-ли будут рентабельны. Но несомненно, что в июне и октябре, когда места нагула сазана совпадают с местами концентрации другого частика, например, леща, сазан будет давать в уловах тралящих глубоководных орудий довольно значительный процент.

Сом.

Silurus glanis L.

Silurus glanis. 1758. L i n n é. Syst. Nat., éd. X. — 1852. B r a n d t. Beitr. zur Kenntn. des Russischen Reiches, Bd. XVII.

Silurus glanis var. *aralensis*. 1872. К е с с л е р. Изв. Общ. любит. естеств., т. X, вып. 1. — 1873. Северцов. Изв. Общ. любит. естеств., т. VIII, вып. 2.

Silurus glanis. 1877. К е с с л е р. Рыбы, вод. и встр. в Арало-Касп.-Понт. ихт. обл. — 1882. Б о г д а н о в. Очерки прир. Хивин. оазиса. — 1887. Н и к о л ь с к и й. Изв. Геогр. общ., т. XXIII. — 1889. З о г р а ф и К а в р а й с к и й. Изв. Общ. любит. естеств., т. LVI, вып. 1. — 1900. Б е р г. Тр. Общ. судох., пром. отд., ч. 2. — 1904. Б о р о д и н. Вестн. рыбопромышл., 10—11. — 1904. Г р ю н б е р г. Вестн. рыбопромышл., 10—11. 1905. Б е р г. Рыбы Туркестана. — 1907. В е р г. Ежег. Зоол. муз. АН, т. X. — 1916. П о к р о в с к и й. Мат. к позн. русск. рыбол., т. V, вып. 1. — 1916. Б е р г. Рыбы пресн. вод Росс. имп. — 1926. Б е р г. Изв. Отд. прикл. ихт., т. V, вып. 1. — 1926. Ф и л а т о в. Бюлл. Ср.-Аз. унив., № 14. — 1927. Д у п л а к о в. Бюлл. Ср.-Аз. унив., № 15. — 1929. П р о б а т о в. Изв. Отд. прикл. ихт., т. IX, вып. 2. — 1929. Б е р г. Изв. Отд. прикл. ихт., т. IX, вып. 2. — 1931. М и х и н. Изв. Ихтиол. инст., т. XII, вып. 1. — 1931. Н и к о л ь с к и й. Ежег. Зоол. муз. АН, т. XXXII. — 1933. Н и к о л ь с к и й, П а н к р а т о в а и Я г у д и н а. Тр. Аральск. рыбохоз. ст., т. I. — 1933. Б е р г. Рыбы пресн. вод СССР, т. II. — 1934. Б е р г. Тр. Сов. по изуч. производ. сил, сер. туркм., вып. 6. — 1934. Р ы л о в и Г л а д к о в. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. III. — 1934. Л а п т е в. Изв. Туркм. междувед. комит. по охр. природы. I. — 1935. Д е м е н т ь е в. Сб. тр. Зоол. муз. МГУ, т. II. — 1935. П а н к р а т о в а. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. IV. — 1936. Д р я г и н. Тр. Кирг. комплексн. эксп., т. III, вып. 1. — 1936. Т у р д а к о в. Тр. Узбекск. унив., т. VII. — 1936. С т а р о с т и н. Бюлл. Туркм. зоол. ст., т. I. — 1937. С т а р о с т и н. Опред. позвон. Туркм. ССР, вып. 1. — 1938. Н и к о л ь с к и й. Рыбы Таджикистана.

Т е г г а t y p i c a — Швеция.

Местные названия: русские — сом, мелкие особи — судочник; казахи и каракалпаки — лаха, джаин.

О п и с а н и е. В спинном плавнике от 4 до 5 лучей, в анальном от 77 до 92, в среднем 85—87, усиков шесть.

Длина головы составляет от 19 до 28% длины тела до конца кожи на хвосте. Диаметр рта составляют от 12 до 15%; длина рыла от 6 до 10%; заглазничное расстояние от 9 до 13%; ширина лба от 9 до 12%. Антедорсальное расстояние варьирует от 27 до 33%, постдорсальное от 65 до 70%. Наибольшая высота тела составляет от 13 до 17%, наименьшая 4—8%. Пектоцентральное расстояние колеблется от 12 до 19%; длина грудного

плавника варьирует от 10 до 16%, брюшного от 7 до 11%; хвостовой стельки варьирует от 7 до 16%. Спина обычно зеленовато-серая, с более темными пятнами расплывчатых очертаний, брюхо светлое. Парные и анальный плавники у живых экземпляров обычно красноватые. Сомы, держащиеся в прибрежной зоне Арала, в тростниковых зарослях дельт и в озерах, обычно окрашены очень темно. Возрастная изменчивость сома изучена очень плохо; известно только, что с возрастом несколько уменьшается относительная длина плавников и увеличивается пектоцентральное расстояние. Описание составлено по Бергу (1905) и Никольскому (1938).

Распространение. В пределах бассейна Арала сом распространен очень широко. По Аму-дарье он известен до Бауманабада, есть в ее притоках: в Кафирнигане до Шаргуза и выше, в Сурхане нами прослежен по Джаркургана; вероятно, поднимается еще дальше вверх. Есть в низовье Вахша и в Кундуз-дарье. В Сыр-дарье до Кара-дарьи от низовья, есть и в притоках — Арыси и Чирчике. В Таласе сома нет. В систему озер Бийликула пущен искусственно. В Чу от низовья (в старицах редок) до Токмака. В Сары-су только в среднем течении. В Аральском море встречается по всем берегам и всюду довольно обычен.

Биология. Образ жизни сома в Аральском море изучен очень слабо. Растет здесь сом, по сравнению с сомом Каспийского моря, плохо. Это видно из приводимых ниже цифр, заимствованных мною у Пробатова (1929) и Михина (1931).

Темп роста сома в Аральском море
The growth rate of the *Silurus glanis* from the Aral sea

Возраст Age	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Сев. район (Ка- ратерень) Northern part	19.7	30.4	41.3	52.0	61.8	72.2	86.1	91.1	98.6
Южн. район (Муйнак) Southern part	18.7	24.8	36.8	47.8	58.9	69.5	80.8	91.0	100.2

В пробе из дельты Аму-дарьи имеется примесь на младших возрастах камышевой, плохо растущей морфы. Этим объясняется, почему сом из южной части Арала растет хуже (на первых годах), чем из северной.

Самцы первые пять лет растут одинаково с самками, начиная же с пятого-шестого года постепенно начинают обгонять самок и, например, тринадцатилетние самцы, как видно из приводимой ниже таблицы, заимствованной нами у А. Н. Пробатова (1929), обгоняют самок уже на 10 см.

Темп роста самцов и самок сома
The growth rate of the males and females of *Silurus glanis*

Возраст Age	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Самцы Males	14.4	25.4	37.3	46.0	60.6	71.7	86.8	93.7	103.4
Самки Females	13.6	26.1	36.4	47.7	58.3	69.9	80.8	92.7	101.1
Возраст Age	X	XI	XII	XIII					
Самцы Males	111.6	119.2	123.0	137.4					
Самки Females	109.8	114.8	121.3	126.8					

Вес сома по данным А. Н. Пробатова (1929), изменяется с возрастом следующим образом:

Возраст . .	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Вес в кг . .	1.0	2.2	3.5	5.0	6.9	8.7	10.8	12.6
Длина в см	58.9	69.5	80.8	91.0	100.2	108.6	117.1	122.8
Возраст . .	XIII	XIV	XV	XVI				
Вес в кг . .	15.2	19.0	22.0	26.6				
Длина в см	131.2	142.4	149.5	158.8				

Самцы сома значительно крупнее самок. В уловах, по данным Пробатова (1929), преобладают рыбы в возрасте от 5 до 10 лет, но попадаются особи как двухлетнего, так и тридцатилетнего возраста. Максимальный известный размер сома в Арале около 200 кг.

Плодовитость сома в Арале и ход созревания половых продуктов неизвестны. В уловах соотношение полов близко один к одному.

При каких условиях происходит в Арале нерест сома — неизвестно. Особи с текучими половыми продуктами наблюдались нами на Муйнаке в 1935 г. во второй половине мая.

Флатов (1926) указывает случай поимки сома с текучими половыми продуктами в мае. В Аральском море сом мечет икру как в пресной, так и в соленой воде. Особи с только что выметанной икрой нами наблюдались в районе Куландов.

Сведений о распределении молоди сома в Арале мы не имеем.

Взрослые особи начинают подходить к берегам в южной части Арала в конце марта—апреле. Максимум уловов береговых промыслов приходится на май, после чего наступает некоторое, но очень незначительное, понижение. По восточному побережью Арала ход сома начинается примерно в те же сроки, что и на юге, причем высокие уловы сома по этому побережью, как видно из приводимых кривых, сохраняются все лето. По северному побережью подход сома к берегам весной начинается в апреле, максимум уловов падает на май и к июлю уловы сома здесь сходят на-нет.

Осенний подход сома по рыбзаводам севера не наблюдается, а осенний подход сома к берегам по югу начинается в августе и длится до ноября. Данные анализа уловов береговых промыслов показывают, что хотя обычно имеет место два подхода сома, но уменьшение уловов в летнее время очень невелико и по некоторым рыбзаводам оно совершенно не наблюдается.

В морских уловах сом нами был обнаружен по северному и по южному побережьям. Все случаи поимки сома тралом падают на районы с глубинами менее 10 м, но уже вне действия берегового промысла. Единственный случай поимки сома на глубине в 20 м был в июле 1937 г. в районе к

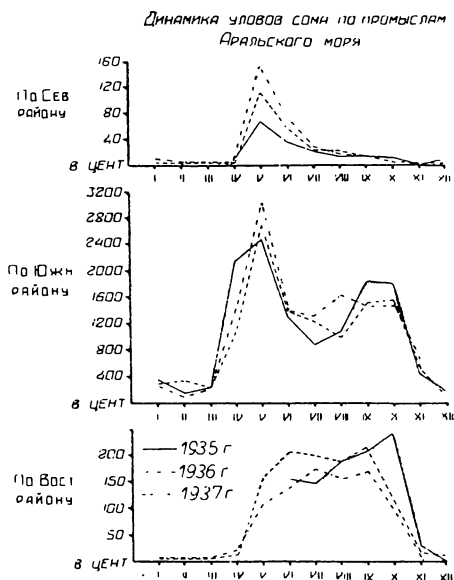


Рис. 35. Динамика уловов сома за 1935—1937 гг. The monthly catches of the *Silurus glanis* for the years 1935—1937.

западу от о. Толмачева. У западного берега сом в летнее время также держится в прибрежной полосе. Таким образом сом, повидимому, как и сазан, хотя после икрометания и уходит несколько от берега, но в основной массе держится в пределах десятиметровой изобаты. По восточному побережью сом в течение всего лета держится в пределах досягаемости береговых орудий лова. Сведений о вертикальных миграциях сома мы не имеем. Вдоль западного берега, как правило, он все время попадает в нижнюю часть сетки.

Данных об упитанности сома в Аральском море мы не имеем.

Основную пищу взрослого сома в море составляют рыбы. По незначительным материалам, опубликованным В. Я. П а н к р а т о в о й (1935), из рыб преобладает сазан, зарегистрированы также вобла, колюшка и икра шемаи. В желудке сомов, вскрытых на Муйнаке, нами были обнаружены сазанчики, лещики и усачики. Молодь в реке питается рыбой и насекомыми (Д у п л а к о в, 1927; Н и к о л ь с к и й, 1938). О составе пищи молоди сома в море мы сведений не имеем.

Паразитофауна сома изучена очень слабо. Д о г е л е м и Б ы х о в с к и м (1934) зарегистрированы следующие паразиты: *Ancyrocephalus siluri*, *Diplostomulum spathaculum*, *Nascus cuticola*, *Macroderoides* sp., *Protocephalus osculatus*, *Contracoecum siluri glandis*, *Raphidascaris acus*, *Ergasilus sieboldi*, *Caligus lacustris*, *Argulus foliaceus*. Степень зараженности сомов как в морском, так и в пресноводном районе более или менее одинакова.

Сом в Аральском море имеет довольно важное значение как объект промысла. Правда, до империалистической войны, по данным П о к р о в с к о г о (1916), удельный вес его в уловах был около 12%, а сейчас снизился до 3—5%, тем не менее абсолютная цифра вылова сома довольно значительна.

Уловы сома по Аралу за 1928—1937 гг.

Catches of *Silurus glanis* of the Aral sea from years 1928 to 1937

	1928			1929			1930			1931		
	север	юг	итого	север	юг	итого	север	юг	итого	север	юг	итого
В тыс. ц	11.20	10.61	21.81	5.61	7.70	13.31	1.99	10.26	12.25			
В %/0	4.44	4.10	8.54	2.43	5.30	7.73	0.89	6.1	3.16			
	1932			1933			1934					
	север	юг	итого	север	юг	итого	север	юг	итого			
В тыс. ц	1.94	10.67	12.61	1.09	10.56	11.65	0.75	8.82	9.57			
В %/0	1.44	6.2	7.64	1.02	5.68	6.70	0.89	4.98	3.62			
	1935			1936			1937					
	север	юг	итого	север	юг	итого	север	юг	итого			
В тыс. ц	1.80	12.94	14.74	1.66	13.29	14.95	2.36	11.94	14.30			
В %/0	1.64	6.9	8.54	1.26	6.04	7.30	1.69	5.01	3.70			

Из приведенной здесь таблицы видно, что основная масса сома ловится по южному побережью, а север дает очень небольшое количество этого вида.

Основным орудием лова сома в море является живодная снасть, называемая обычно клеенкой или бязью. Ловится также сом иногда в уса-

чевые оханы, а в реке в плавную сеть. Специально в реке ловят сома ярыгами. В виде небольшого прилова сом попадает в невода и вентеря.

Достигая крупных размеров и будучи хищником, потребляющим огромное количество взрослых особей ценных промысловых пород, сом, естественно, не требует заботы о сохранении запасов стада; наоборот, необходима возможная интенсификация его промысла и значительное повышение вылова, тем более, что на местном рынке сом имеет наибольший спрос. Поскольку так далеко от берега обычно не отходит, вопрос об организации глубоководного лова этого вида отпадает. По нашему мнению, интенсификация промысла сома должна идти в первую очередь по линии развития лова живодной снастью, причем необходимо провести опыты освоения новых районов и, в частности, обследовать более детально западное побережье, где сом добывался ранее в значительном количестве, сейчас же лов его прекращен. Желательно также интенсифицировать лов крючками-кармаками в низовьях рек, где сом встречается в весьма значительном количестве и наносит существенный ущерб другим частиковым, входящим в реку.

Щука.

Esox lucius. L.

Esox lucius. 1758. Linné. Syst. Nat., éd. X. — 1872. Кесслер. Изв. Общ. любит. естеств., т. X, вып. 1. — 1873. Северцов. Изв. Общ. любит. естеств., т. VIII, вып. 2. — 1874. Кесслер. Изв. Общ. любит. естеств., т. IX, вып. 3. — 1877. Кесслер. Рыбы, вод. и встр. в Арало-Касп.-Понт. ихт. обл. — 1882. Богданов. Очерки прир. Хивин. оазиса и пуст. Кызыл-кум. — 1887. Никольский. Изв. Геогр. общ., т. XXIII. — 1889. Зограф и Каврайский. Изв. Общ. люб. естеств., т. LVI, вып. 1. — 1900. Берг. Тр. Общ. судох., пром. отд., ч. 2. — 1904. Грюнберг. Вестн. рыбопромышл. № 10—11. — 1905. Берг. Рыбы Туркестана. — 1907. Берг. Ежег. Зоол. муз. АН, т. X. — 1916. Покровский. Мат. к позн. русск. рыболов., т. V, вып. 1. — 1916. Берг. Рыбы пресн. вод Росс. имп. — 1926. Берг. Изв. Отд. прикл. ихтиол., т. V, вып. 1. — 1926. Филатов. Бюлл. Ср.-Аз. унив., № 14. — 1927. Дулаков. Бюлл. Ср.-Аз. унив., № 15. — 1930. Букин. Тр. Тургайск. мелиор. экп. — 1931. Никольский. Ежег. Зоол. муз. АН, т. XXXII. — 1933. Бенинг и Никольский. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. III. — 1933. Никольский, Панкратова и Ягудина. Тр. Аральск. рыбохоз. ст., т. I. — 1933. Берг. Рыбы пресн. вод СССР, т. II. — 1934. Рылов и Гладков. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. III. — 1934. Никольский и Панкратова. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. III. — 1935. Дементьев. Сб. тр. Зоол. муз. МГУ, т. II. — 1936. Дрягин. Тр. Кирг. комплексн. экп., т. III, вып. 1. — 1937. Старостин. Определ. позвон. Туркм. ССР, вып. 1. — 1938. Никольский. Рыбы Таджикистана.

Tetragurisa — Европа.

Местные названия: русские — щука; казахи и каракалпаки — шортан; киргизы (Чу) — урдек баш.

Описание. В спинном плавнике V—VIII 13—17, в среднем 15.2 ветвистых луча. В анальном III—V 11—14, в среднем 12.6 ветвистых луча. В боковой линии 114—126 чешуй, в среднем 120; число пор в боковой линии 43—50, в среднем 48. Число позвонков 58—60.

Длина головы составляет от 29 до 35% длины тела до конца чешуйного покрова, в среднем 32%. Диаметр глаза варьирует от 3 до 6%, в среднем 4.5%; длина рыла составляет от 12 до 18%, в среднем 14.6%; заглазничное расстояние от 12 до 17%, в среднем 13.7%. Наибольшая высота тела колеблется от 12 до 17%, в среднем 14.5%, наименьшая высота варьирует от 5 до 7%, в среднем 6.2%; длина хвостового стебля составляет от 12 до 16%, в среднем 13.7%; антедорсальное расстояние колеблется от 70 до 76%,

в среднем 73.2%. Длина грудного плавника составляет от 10 до 15%, в среднем 12.7%, длина брюшного от 11 до 14% в среднем 12,4%²⁰.

Окраска такая же, как и у щук Европейской части СССР. Возрастная изменчивость детально не изучена. Относительно уменьшается с возрастом длина головы, диаметр глаза и длина парных плавников. Чем отличаются самцы от самок, неизвестно.

Распространение. В бассейне Арала щука распространена довольно широко. В Аму-дарье она встречается не выше Питняка и исключительно в озерах. В Сыр-дарье распространена от низовья до Карадарьи, также преимущественно в озерах. В р. Чу известна от низовья до Токмака, причем встречается довольно часто и в русле реки. В Сары-су известна из низовья, есть в Тургае и Иргизе, где весьма обыкновенна. В Зеравшане, Кашка-дарье и Галасе щука отсутствует. В Аральском море распространена весьма широко. Она в большом количестве встречается в западной и восточной частях дельты Аму-дарьи, держась здесь как в протоках с прозрачной водой, так и в озерах. Много щуки вдоль восточного побережья, где она держится главным образом в глубоко вдающихся в берег осолоненных заливах. Есть щука по северному побережью и реже вдоль западного берега. Не редка и в прибрежной зоне о. Возрождения. В открытом море вдали от берегов щука не держится.

Биология. Образ жизни щуки в Аральском море изучен еще недостаточно полно. Как видно из приводимой ниже таблицы, растет щука по сравнению с другими водоемами Средней Азии довольно медленно.

Рост щуки в различных водоемах Средней Азии
The growth rate of *Esox lucius*

Возраст } Age	I	II	III	IV	V
Водоем. Bassin					
Аральское море (Муйнак) } Aral sea (Mujnak)	13.8	26.2	35.6	45.5	51.0
Судочье озеро } Sudotshie sea	18.9	28.9	37.7	—	—
Камышлыбаш } Kamishlibash	22.8	32.8	40.15	—	—
Оз. Чаны (Зап. Сибирь) } Tshany	15.4	25.8	36.1	—	—
р. Чу } Tshu riv.	18.1	—	—	—	—

Аральская щука отстает в росте даже от щуки придаточных водоемов рек бассейна Арала и очень близка по росту к щуке из оз. Чаны.

Данных по росту молоди мы не имеем. Д р я г и н (1936) указывает, что сеголетки щуки в июле в Чу имели 11 см длины, а рыбы в возрасте 1+ в конце июля 15—24 см (1).

Средний возраст промышляемой в Арале щуки около 3—4-лет. Основную массу в уловах составляют также 3 и 4-летки.

Возрастной состав зимних уловов щуки в %
The age composition of the winter catches of the pike

3	4	5	6	M
49	37.5	11.5	2	3.7

²⁰ Описание составлено по 15 экз. взрослых щук, добытых в районе Муйнака, Тигрового хвоста и Урги.

Сведений о возрастном составе уловов щуки во время нереста мы не имеем. В Судочьем озере щука ловится более мелкая и в среднем 3-летнего возраста. Половозрелой щука в Аральском море, повидимому, становится по достижении 3-летнего возраста.

Сведений о плодовитости аральской щуки мы не имеем. В декабре вес гонад составляет от 3 до 15% от веса тела, в среднем 8.2%. Нерест в Аральском море, по наблюдениям ряда авторов (Покровский и др., 1916; Филатов, 1926; Дуплаков, 1927), происходит в марте и первой половине апреля. По данным Дуплакова, нерест длится очень недолго. В первой половине апреля щука еще изредка попадает с текущими половыми продуктами, позднее же все особи бывают в стадии выбоя.

По данным Грюнберга (1904), в Чиназе щука мечет икру в феврале (ст. стиль). Нам приходилось наблюдать нерест щуки в озерах по реке Тургаю (например, оз. Кара-куль, около 120 км от Иргиза) в конце апреля 1929 г.

Биология молоди щуки совершенно не изучена. В Аральском море она все время держится в прибрежной полосе, не выходя из зоны береговых зарослей. Самое отдаленное от берега местонахождение щуки приходится на район Тигрового хвоста, где этот вид был добыт нами на глубине 8 м. Только вдоль западного берега щука держится в местах без зарослей, в остальных же районах моря вдоль восточного, южного и северного побережий, а также у островов в центре моря щука держится среди водной растительности. Упитанность взрослой щуки в зимнее время, по Фультону, колеблется от 0.7 до 1.3, в среднем составляя около единицы. Полных сведений об упитанности щуки в летнее время мы не имеем. Как указывают Дуплаков (1927) и Гладков (1934), основными объектами питания щуки служат рыбы, причем, по указанию Гладкова, для щуки Камышлыбашских озер основными объектами питания из рыб являются вобла, красноперка и чехонь. Леща и сазана этому исследователю в желудке щуки обнаружить не удалось. Наши данные показали, что в море, так же как и в озерах, основные объекты питания щуки, это вобла и чехонь. Интенсивность питания щуки в различные сезоны изучена очень плохо. Дуплаков (1927) указывает, что щука питается интенсивно в течение лета, осени и зимы, во время же икрометания весной не питается.

У щуки в Аральском море найдено 18 видов паразитов. Наибольшее значение имеют сосальщики, которые поражают 100% исследованных рыб, далее следуют круглые черви — 80% и ленточные — 46.7%. Остальные группы, за исключением еще *Myxosporidia*, поражают сравнительно небольшой процент особей.

Щука в Аральском море имеет довольно серьезное значение как объект промысла, составляя в среднем около 3% от всей добычи по водоему.

Из таблицы (см. стр. 176) видно, что до 1932 г. основную массу уловов щуки давали северные участки, в частности Кызылординский район. С выделением этого района в самостоятельный трест количество заготавливаемой щуки по северу резко снизилось. Такое резкое снижение вылова щуки после выделения Сырдарьинского озерно-речного района указывает косвенно на то, что основным районом лова являются озера дельты, само же море дает щуки очень немного. Главнейшее время лова щуки — осень. В довольно значительном количестве ловится щука и весной (Берг, 1926).

Основным орудием лова служит ставная сеть с ячеей обычно от 20 до 44 мм. Ловят щуку и неводами. В другие орудия лова щука почти не

Уловы щуки в Аральском море за 1928—1937 гг.
 Catches of the pike of the Aral sea from years 1928 to 1937

	1928			1929			1930			1931		
	север	юг	итого	север	юг	итого	север	юг	итого	север	юг	итого
В тыс. ц	11.00	10.61	11.77	2.36	14.12	16.21	2.48	18.69				
В ‰	4.38	4.14	5.02	1.6	4.05	7.3	1.48	4.81				
	1932			1933			1934					
	север	юг	итого	север	юг	итого	север	юг	итого			
В тыс. ц	2.44	3.21	5.65	0.42	3.15	3.57	0.68	3.70	4.38			
В ‰	1.81	1.87	1.84	0.40	1.7	1.22	0.80	2.09	1.66			
	1935			1936			1937					
	север	юг	итого	север	юг	итого	север	юг	итого			
В тыс. ц	1.86	5.11	6.97	1.78	7.49	9.27	1.05	9.59	10.64			
В ‰	1.69	2.75	2.35	1.35	3.4	2.63	0.75	4.01	2.72			

попадается. В незначительном количестве щуку бьют острой и ловят казами. Местное население считает щуку «поганой» и в пищу употребляет редко. Естественно, что никаких ограничительных мер для добычи щуки не существует.

Несомненно, что вылов щуки по Аралу может быть несколько увеличен, но на значительный прирост улова рассчитывать едва ли придется. Увеличение вылова щуки, повидимому, должно и в дальнейшем идти за счет повышения вылова весной и осенью, а в некоторых озерах, где возможен лов неводом, и зимой.

Судак.

Lucioperca lucioperca (L.)

Perca lucioperca. 1858. Linné. Syst. Nat., éd. X.

Lucioperca sandra. 1872. Кесслер. Изв. Общ. любит. естеств., т. X, вып. 1. — 1873. Северцов. Изв. Общ. любит. естеств., т. VIII, вып. 2. — 1874. Кесслер. Изв. Общ. любит. естеств., XI, вып. 3. — 1877. Кесслер. Рыбы, вод. и встр. в Арало-Касп.-Понт. ихт. обл. — 1882. Богданов. Очерки прир. Хивин. оазиса. — 1887. Никольский. Изв. Геогр. общ., т. XXIII. — 1893. Каврайский. Изв. Общ. любит. ест., т. VI, вып. 3. — 1900. Берг. Тр. Общ. судох., пром. отд., ч. 2.

Lucioperca lucioperca. 1905. Берг. Рыбы Туркестана. 1907. Берг. Ежег. Зоол. муз. АН, т. X.

Lucioperca sandra. 1916. Покровский. Мат. к позн. русск. рыбол., т. V, вып. 1.

Lucioperca lucioperca. 1916. Берг. Рыбы пресных вод Росс. имп. — 1923. Берг. Рыбы пресных вод России. — 1926. Берг. Изв. Отд. прикл. ихт., т. V, вып. 1. — 1926. Филатов. Бюлл. Ср.-Аз. унив., № 14. — 1927. Дуплаков. Бюлл. Ср.-Аз. унив., № 15. — 1929. Берг. Изв. Отд. прикл. ихт., IX, вып. 2. — 1933. Никольский, Панкратова и Ягудина. Тр. Аральск. ст., т. I. — 1933. Берг. Рыбы пресных вод СССР, т. II. — 1933. Бенинг и Никольский. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., II. — 1934. Рылов и Гладков. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. III. — 1934. Никольский, Панкратова. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. III. — 1935. Панкратова. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. IV. — 1937. Старостин. Опред. позвон. Туркм. ССР, вып. 1.

Teragra tyrica — Европа.

Местные названия: русские — судак, мелкие особи — бершовник; казахи, каракалпаки: тесте, тсле, ак-сла, кугала.

Описание. В первом спинном плавнике XIII—XVII, во втором I—II 20—24, в среднем 21.7 ветвистых луча. В анальном плавнике

II—III 10—14, в среднем 11.2 ветвистых луча. В боковой линии от 84 до 97 чешуй, в среднем 93.1, на первой жаберной дуге от 10 до 16 тычинок, в среднем 13.5; число позвонков 45—47, в среднем 45.9, туловищных 24, хвостовых 21—23. Пилорических придатков 4—7 штук. Число темных полос на боках тела до 13²¹.

Длина головы составляет от 20 до 29% от длины тела до конца чешуйного покрова, в среднем 26.8%; диаметр глаза варьирует от 3 до 6%, в среднем 4.5%; длина рыла составляет от 7 до 9%, в среднем 7.6%; заглазное расстояние от 15 до 18%, в среднем 16.7%. Наибольшая высота тела колеблется от 16 до 21%, в среднем 17.8%; наименьшая высота от 6 до 8% в среднем 7%. Длина хвостового стебля варьирует от 23 до 26%, в среднем 24.1%. Антедорсальное расстояние составляет от 29 до 35%, в среднем 32.1%. Пектоцентрального расстояния варьирует от 6 по 10%, в среднем 7.6%. Длина грудного плавника составляет от 13 до 18%, в среднем 15.2%; длина брюшного плавника от 14 до 17%, в среднем 15.7%. Окраска сходна с европейским судаком. Изредка встречаются очень темные, почти черные особи.

Возрастная изменчивость пластических признаков у аральского судака детально не изучена. С ростом рыбы относительно несколько уменьшается длина головы и длина плавников. Отличаются ли самцы от самок у аральского судака — неизвестно.

Распространение. В бассейне Аральского моря судак встречается в Аму-дарье вверх до оз. Яман-сай, у гор Султан-уиз-даг. Вероятно, поднимается до Турткуля. В Сыр-дарье известен выше Кзыл-орды, но редок. Есть в низовьях Сары-су — в системе Тили-куля. В Чу неизвестен, но вероятно есть в озерах низовья; в Таласе, Иргизе и Тургае видимо отсутствует.

Биология. Растет судак в Аральском море, как видно из приводимых цифр, заимствованных из работы П. Н. Морозовой, несколько медленнее, чем азовский. От кубанского судака аральский отстает довольно сильно, с донским же весьма близок. Сравнительно мало отличается и темп роста аральского судака от роста судака из различных участков Каспийского моря. От судака придаточных водоемов Арала морской судак отличается так же, как мы это наблюдали и у щуки, довольно резким отставанием в росте на первых годах, начиная же с 3-го года, а по некоторым водоемам даже со 2-года, морской судак обгоняет в росте судака из озер.

Рост судака в бассейне Аральского моря

The growth rate of *Lucioperca lucioperca*

Возраст } Age	I	II	III	IV	V	VI
Аральское море } Aral sea	15.2	26.6	37.1	44.6	52.1	56.2
Камышлыбаш } Kamishlibash	21.6	33.4	41.1	50.6	63.0	—
Кара-куль } Kara-kul	18.7	24.2	33.9	40.9	47.4	—
Райм } Raim	18.7	28.4	40.0	41.7	—	—

²¹ Данные о меристических признаках судака частично заимствованы из отчета Морозовой и дополнены нашими материалами.

Самцы от самок по темпу роста не различаются. Весовой рост судака в Арале, по данным М о р о з о в о й, идет следующим образом:

Возраст . . .	1	2	3	4	5	6
Вес г	243	413	938	1345	2052	2700

Литературные данные о росте молоди судака в Арале ограничиваются только одной работой Л. С. Б е р г а (1929), который, между прочим, указывает, что 27—28 июля 1928 г. мальки судака, добытые в устье Талдыка, имели длину от 33 до 100 мм. Наши данные по росту молоди очень незначительны. Мальки, добытые в устье Сыр-дарьи 19 VII 1935 г., имели 34—36 мм длины и весили около 550 мг. Но 12 VII здесь же были добыты рыбки длиной около 8 см и весом около 6 г. На юге Арала в середине июля 1935 г. длина добытых судаков колебалась от 7 до 9 см, а вес их от 7 до 11.5 г. Необходимо отметить, что все эти данные, относящиеся к очень небольшому количеству экземпляров, служат лишь первой ориентировкой, и дать сколько-нибудь полной картины роста молоди не могут. В промысловых уловах размеры судака обычно колеблются от 24 до 79 см, и вес от 150 г до 7 кг; изредка попадаются особи весом до 16 кг.

Средний размер судака, добываемого осенью на юге Арала (1937), по данным М о р о з о в о й, около 35—38 см. В уловах попадают рыбы в возрасте от 1 до 10 лет, максимум приходится на трехлеток и четырехлеток. Половозрелым судак, повидимому, становится по достижении 3-летнего, а возможно, что в некоторых случаях и с 4-летнего возраста. Плодовитость судака, определенная П. Н. М о р о з о в о й по 34 экземплярам, оказалась в среднем равной 444 155 икринок; наименьшее наблюденное число было 69 012, наибольшее 801 000. Сравнение плодовитости аральского судака с данными по азовскому (Ч у г у н о в а, 1931) и каспийскому показали, что в этом отношении аральский судак стоит очень близко к азовскому и видимо имеет несколько большую плодовитость, чем каспийский.

Как идет созревание половых продуктов у аральского судака, детально неизвестно. С мая по июль наблюдается уменьшение величины коэффициента зрелости. В мае величина этого показателя равна в среднем 1.09%, к июлю она снижается до 0.89%, в августе начинается некоторое увеличение и коэффициент зрелости достигает 1.3%. Как идет дальше изменение коэффициента зрелости, нам неизвестно. У исследованных нами особей, добытых на устье Сыр-дарьи в ноябре, коэффициент зрелости был 3.77%. Соотношение полов в уловах близко один к одному.

Нерестится судак в Аральском море, повидимому, с начала апреля. Наиболее интенсивный нерест приходится на середину этого месяца. Время конца нереста мы определить не можем, во всяком случае в половине мая на севере еще попадают особи с текучей икрой. С. Н. Д у п л а к о в (1927) указывает, что в дельте Сыр-дарьи судаки с текучими половыми продуктами ловились в конце апреля 1921 г. Зрелая самка была добыта Г л а д к о в ы м в заливе Кара-чалан 15 V 1935 г. У этой рыбы икра вытекала при самом легком надавливании. Для дельты Аму-дарьи Ф и л а т о в (1926) отмечает, что в конце апреля еще попадают особи с текучей икрой. Нами 4 V 1935 г. был обнаружен нерест судака в районе о. Узун-каир, что против Казах-дарьи. Из добытых здесь 6 самок у пяти икра текла и у одной уже была выбита.

Сведений о характере нерестилищ судака мы не имеем. Судак в Арале мечет икру как в пресной, так и в соленой воде. Так, упомянутое выше

нерестилище близ устья Казах-дарьи имеет соленость 6—8‰. Максимальная соленость, при которой может метать икру судак, неизвестна, но судя по тому, что судак в довольно значительном количестве подходит к восточному побережью, он может метать икру при нормальной аральской солености — свыше 10‰.

Сведения о распределении молоди судака, имеющиеся в нашем распоряжении, очень невелики; сеголетки и годовички, повидимому, по достижении размеров около 30 см держатся в прибрежной зоне. Они попадаются на мелководьях в устье прозрачных протоков Аму-дарьи. Есть они в Талды-узекке и в районе Урги. Попадают молодые судачки и в предустьевых участках Сыр-дарьи.

Взрослый судак начинает подходить к южному и восточному побережью в марте, по северному побережью начало подхода судака приходится на апрель. Максимум уловов по южным промыслам падает на апрель, по восточным в разные годы то на апрель, то на май, по северным на май.

В начале мая по югу и в конце этого месяца по северу начинается отход судака от берегов, но в мае вне береговой зоны судак еще редок и встречается в незначительном количестве. Все добытые в отдалении от берега особи имеют в мае уже выметанные половые продукты. К июлю по югу уловы судака сходят на-нет. По восточному и северному побережью они также довольно сильно снижаются. В траловых уловах

количество судака довольно сильно возрастает и он попадает несколько глубже, чем ловился в мае. В июле и августе уловы береговых рыбзаводов по всем берегам Арала очень невелики. Вдали же от берегов судак попадает уже на значительных глубинах — 20 м и глубже. Несомненно, что в своем распределении и перемещениях летом в открытом море судак всецело связан со своими объектами питания — частичковыми породами, вместе с которыми он обычно и захватывается тралом. В июле и августе судак был обнаружен нами на больших глубинах как в Малом море, так и в восточной части Большого моря. Единичные, главным образом мелкие экземпляры попадают в трал и в прибрежной зоне. Интересно, что все случаи добычи летом в прибрежной зоне крупных особей падают на предустьевые районы. В конце августа крупный судак, следуя за перемещениями воблы, начинает подходить к берегам, но количество крупных особей в береговой зоне еще почти не возрастает. С сентября подход судака к берегу уже отражается на береговых его уловах, которые постепенно увеличиваются. В октябре, как указывает Берг (1905), судак заходит в Сыр- и Аму-дарью. Вдали от берегов ни в сентябре, ни в октябре,

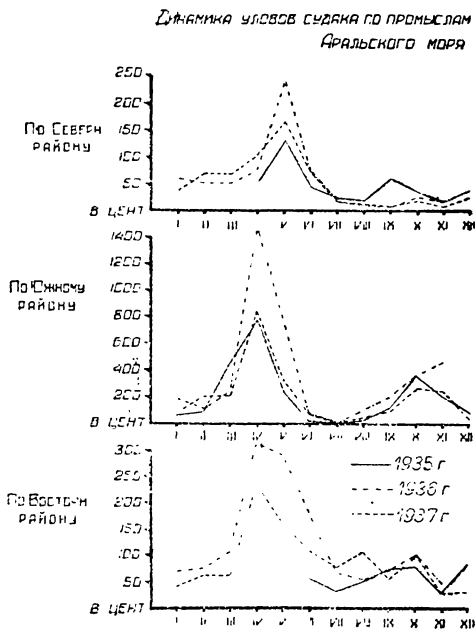


Рис. 36. Динамика уловов судака за 1935—1937 гг. The monthly catches of the *Luciooperca lucioperca* for the years 1935—1937.

ни в ноябре нам судака обнаружить не удалось; он, повидимому, весь перемещается в прибрежные районы. Зимой судака в довольно значительном количестве ловят в озерах низовьев Сыр- и Аму-дарьи, но все же уловы его зимой ниже, чем в октябре и ноябре.

Как видно из приводимой ниже таблицы, наибольшую величину коэффициента упитанности судак имеет за обследованный период в сентябре.

Упитанность судака в летнее время
Condition factor of sander in sommer

Месяцы } Months }	V	VI	VII	VIII	IX
Упитанность по Фультону } Condition factor (by Fulton)	1.33	1.20	1.26	1.26	1.30
Упитанность по Кларку } Condition factor (by Clark)	1.19	1.16	1.18	1.19	—

После икротетания к июню упитанность судака несколько понижается; с июля наблюдается постепенное увеличение упитанности, а в августе величина коэффициента упитанности тела рыбы (без внутренностей) уже сравнивается с весенней. Как происходит изменение упитанности судака зимой, а также в зависимости от пола и возраста — нам неизвестно.

Основным объектом питания взрослого судака являются рыбы, причем, как это установлено П а н к р а т о в о й (1935), М о р о з о в о й (рукопись) и нами, в прибрежной полосе судак питается главным образом воблой.

Соотношение отдельных видов рыб в пище судака
в Муйнакской бухте (по Морозовой) в %

Composition of the food of *Lucioperca lucioperca* in the Muynak bay

Вобла Roach	Лещ Bream	Белоглазка Abramis sapa	Чехонь Razor fish	Щука Pike	Прочие Others
72.5	10.2	6.1	3.1	3.1	5

Молодь судака составляет в пище взрослых особей этого вида 1%.

Вдали от берегов в пище судака на первое место выдвигается чехонь. Так, в Малом море в июле чехонь составляла 97%, на остальных же рыб приходилось всего 3%. Вычисленный коэффициент выбора для чехони дал здесь огромную величину 24.2, тогда как для леща он составляет всего 0.37. Осенью, при перемещении судака в береговую зону, опять в его пище начинает преобладать вобла. М о р о з о в а указывает, что рыбы, съедаемые судаком, обычно имеют в длину 9—10 см.

Из беспозвоночных в пище судака попадают личинки ручейников, *Chironomidae* и в береговой зоне *Odonata*. Изредка встречаются остатки водорослей и высшей растительности, очевидно, заглоченные вместе с другой пищей.

В мае после икротетания судак питается довольно слабо, в среднем индекс наполнения в мае 28.6; в июне, когда интенсивность питания судака сильно возрастает, индекс наполнения увеличивается до 140. В июле продолжается дальнейшее увеличение интенсивности питания судака и индекс наполнения достигает весьма значительной величины — 404.0. Данных об интенсивности питания судака в августе и сентябре мы не имеем. Те ничтожные материалы, которые имеются у нас за октябрь и ноябрь, указывают на то, что судак питается в это время значительно менее интенсивно, чем летом. Данных об интенсивности питания судака

зимой и о составе пищи молоди в нашем распоряжении, к сожалению, не имеется.

У судака в Аральском море зарегистрированы следующие виды паразитов: *Ancyrocephalus paradoxus*, *Vucephalus polymorphus*, *Dyplostomulum spathaceum*, *D. clavatum*, *Neascus musclicola*, *Camallanus truncatus*, *Rhaphidascaris acus*, *Ergasilus sieboldi*, *Caligus lacustris*, *Argulus foliaceus* и личинки моллюсков. Кроме того, у некоторых судаков наблюдаются на теле вздутия, также видимо паразитарного происхождения. По внешнему виду эти вздутия очень напоминают подобные вздутия у судака южного Каспия (Догель и Быховский, 1934).

Судак в Аральском море не играет значительной промысловой роли. Из приводимой ниже таблицы видно, что он составляет в общей массе добычи за последние годы от 1.40 до 2.22%.

Уловы судака по Аральскому морю за 1928—1937 гг.

Catches of *Lucioperca lucioperca* of the Aral sea from 1928 to 1937

	1928		1929		1930			1931			
	север	юг	север	юг	север	юг	итого	север	юг	итого	
В тыс. ц	3.85	4.00	4.15	3.57	7.72	4.81	2.88	7.69			
В %/о	1.54	1.56	1.79	2.46	2.22	2.16	1.72	1.98			
	1932		1933			1934					
	север	юг	итого	север	юг	итого	север	юг	итого		
В тыс. ц	2.30	3.95	6.25	1.33	2.92	4.25	1.24	2.81	4.05		
В %/о	1.70	2.30	2.03	1.27	1.58	1.46	1.47	1.59	1.54		
	1935		1936			1937					
	север	юг	итого	север	юг	итого	север	юг	итого		
В тыс. ц	1.74	3.22	4.96	2.86	4.06	6.96	2.67	3.22	5.9		
В %/о	1.58	1.73	1.68	2.2	1.83	1.97	1.92	1.25	1.40		

До 1932 г. основную массу улова судака давали северные участки. Начиная с 1932 г. уловы по северному району несколько снижаются и на первое место выдвигается юг. Наибольшие уловы приходятся, как мы уже отмечали, на апрель и май. Основными орудиями лова судака служат ставные сети, ловится он также в невода и в меньшем количестве вентерями. В районе Уч-сая (Косатау Балыкчи) до 1933 г. весной много судака добывалось острогой. Сейчас с налаживанием надзора этот хищнический лов прекращен.

Как мы указывали выше, судак питается в Аральском море главным образом малоценными промысловыми породами — чехонью и воблой, сам представляя весьма ценный объект промысла. Поэтому охранительные меры в отношении судака совершенно необходимы. Сейчас для судака установлена законная мера — 22 см промысловой длины, что дает около 30 см длины до конца чешуйного покрова, т. е. к добыче разрешаются рыбы в возрасте 2+; между тем, как мы указывали, судак становится половозрелым только с трехлетнего возраста, поэтому мы находим целесообразным несколько увеличить промысловую меру.

Дальнейшее развитие промысла судака, по нашему мнению, должно идти путем интенсификации лова в осеннее и зимнее время, а также вылова нагульного судака в летнее время. Конечно, не имеет смысла орга-

низовывать специальный лов судака на глубин, но несомненно, что при лове тралящими орудиями другого частика, как вобла, лещ, белоглазка, судак будет давать довольно значительный процент. По нашим данным, для Малого моря вылов судака по числу штук составит 5—6%. Несомненно, что освоение западного побережья также даст известный, хотя и незначительный процент судака. Дальнейшая интенсификация весеннего берегового лова, по нашему мнению, едва ли целесообразна. Можно указать также, как и для других видов, вредность лова шемайными сетями в Муйнакской бухте, где держится много молоди судака, легко путающейся в шемайных сетях.

Окунь.

Perca fluviatilis L.

Perca fluviatilis. 1758. Linné. Syst. Nat., éd. X. — 1872. Кесслер. Известия Общества любит. естеств., т. X, вып. 1. — 1873. Северцов. Известия Общ. любит. естеств., VIII, вып. 2. — 1874. Кесслер. Изв. Общ. любит. естеств., XI, вып. 3. — 1877. Кесслер. Рыбы, вод. и встр. в Арало-Касп.-Понт. ихт. обл. — 1882. Богданов. Очерки прир. Хивин. оазиса и пустыни Кизыл-кум. — 1887. Никольский. Изв. Геогр. общ., т. XXIII. — 1900. Берг. Тр. Общ. судоход., пром. отд., ч. 2. — 1905. Берг. Рыбы Туркестана. — 1907. Berg. Ежег. Зоол. муз. АН, X. — 1916. Берг. Рыбы пресн. вод Росс. имп. — 1926. Филатов. Бюлл. Ср.-Аз. унив., № 14. — 1926. Берг. Изв. Отд. прикл. ихт., т. V вып. 1. — 1926. Филатов Бюлл. Ср.-Аз. унив., № 14. — 1927. Дуплаков. Бюлл. Ср.-Аз. унив., № 15. — 1929. Берг. Изв. Отд. прикл. ихт., IX, вып. 2. — 1930. Nikolskij, Zool. Anz., Bd. 89. — 1933. Никольский, Панкратова и Ягудина. Тр. Аральск. рыбхоз. ст., т. I. — 1933. Берг. Рыбы пресн. вод СССР, II. — 1933. Бенинг и Никольский. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., II. — 1934. Рылов и Гладков. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., III. — 1934. Никольский и Панкратова. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., III. — 1935. Панкратова. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., IV. — 1937. Старостин. Определ. позвон. Туркм. ССР, вып. 1.

Т е р р а т y п и с а — Европа.

Местные названия: русские — окунь; казахи, каракалпаки — алабога.

О п и с а н и е. В спинном плавнике XIV II—III 12—16, в среднем 13.1 ветвистых лучей, в анальном плавнике II—III 7—10, в среднем 8.8 ветвистых лучей. В боковой линии от 60 до 71 чешуй, в среднем 65.1; на первой жаберной дуге от 21 до 26 тычинок, в среднем 23. Позвонков от 38 до 41, в среднем 40.35 (без hurirale). Длина головы составляет от 26 до 31% от длины тела до конца чешуйного покрова, в среднем 28.7%; диаметр глаза варьирует от 5 до 8%, в среднем 6.0%; длина рыла составляет от 8 до 10%, в среднем 8.7%; заглазничное расстояние от 14 до 17%, в среднем 15.4%. Наибольшая высота тела колеблется от 24 до 32%, в среднем 28.0%; наименьшая высота от 5 до 10%, в среднем 7.5%. Длина хвостового стебля варьирует от 20 до 27%, в среднем 22.5%. Антедорсальное расстояние составляет от 28 до 35%, в среднем 31.3%. Пектодорсальное от 9 до 12%, в среднем 10.8%. Постдорсальное расстояние варьирует от 17 до 21%, в среднем 18.6%. Длина грудного плавника составляет от 14 до 20%, в среднем 16.7%, длина брюшного от 17 до 21%, в среднем 18.2%²².

Окраска сходна с европейским. Окунь, держащиеся в дельте Амударьи, особенно в ее центральной части у протоков Ак-дарья, Кипчак-

²² Описание составлено по 25 экземплярам взрослых окуней, собранных в районах Муйнака, Урги и Уялов.

дарья и Талдык, отличаются несколько более бледной окраской, чем морские, которые окрашены чрезвычайно ярко и имеют темную спину и яркие поперечные полосы по бокам тела. Наиболее интенсивную окраску имеют окуни из заливов восточного побережья. Каковы отличия самцов от самок у окуня из Арала, неизвестно. Возрастные изменения пластических признаков также детально не изучены. С возрастом относительно несколько уменьшается длина головы и длина парных плавников и несколько увеличивается высота тела.

Распространение. В бассейне Арала окунь встречается в низовье Аму-дарьи, поднимаясь по озерам видимо до Турт-куля. Добыт в оз. Яман-сай под Султан-уиз-дагом. В Сыр-дарье известен до Кзыл-орды. В Чу от низовья до Алексеевки. В Сары-су обычен в Тили-куле, есть и в среднем течении этой реки. Встречается в Тургае, Улькояке и Иргизе. В Аральском море по всем берегам.

Биология. Образ жизни окуня в Аральском море почти не изучен. Взрослые рыбы имеют от 15 до 24 см длины, в среднем 18—20. В Камышлыбаше, по данным Г л а д к о в а (1934), длина окуня в уловах в среднем 16 см, вес 108 г. В уловах здесь попадаются рыбы от 12 до 21 см. В озерах Кара-куль и Акчатау размеры окуня, по данным этого же автора, несколько ниже.

Растет окунь в бассейне Арала, как видно из приводимой ниже таблицы, несколько быстрее, чем в озерах низовья Сары-су.

Темп роста окуня в водоемах Средней Азии.

The growth rate of *Perca fluviatilis*

I II III IV

Аральское море }	7.3	12.5	16.5	18.5
Aral sea }				
Басс. Сары-су				
Sari-su bass.				
Бис-куль }	7.3	11.1	—	—
Bis-Kul }				
Зап. часть Тили-куля . . }	5.7	10.3	13.3	—
Western part of the Tili-kul }				

Малек этого вида был добыт 13 VI 1928 г. в низовье Талдыка и имел длину 24.5 мм, оттуда же 27.VI имел длину 29 мм (Б е р г, 1929).

Плодовитость аральского окуня неизвестна. В уловах преобладают самки. По данным Г л а д к о в а (1934), самцы составляют 39.7%, самки 61.3%. В Тили-куле соотношение полов у окуня обычно дает еще больший перевес в сторону самок, которые составляют 95—96% от всего улова.

Нерест в дельте Аму-дарьи, по данным Ф и л а т о в а (1926), происходит в конце марта, но и в первой половине апреля еще ловятся особи с текучими половыми продуктами.

В дельте Сыр-дарьи, по данным Д у п л а к о в а (1927), еще в мае подаются единичные особи с текучими половыми продуктами. При каких условиях происходит нерест, неизвестно, несомненно только, что окунь нерестится как в пресной, так и в соленой воде. В Аральском море окунь держится исключительно в прибрежной зоне и не выходит из береговых зарослей или глыб камня. Соленость не оказывает влияния на распределение этого вида. Окунь встречается как вдоль всего западного побережья, так и по северному, восточному и южному берегам. Есть окунь и в прибрежной зоне островов группы Возрождения. Держится окунь обычно в придонном слое и при глубине в 6—8 м не поднимается выше 2 м от дна.

В довольно значительном количестве окунь встречается в озерах дельты Аму-и Сыр-дарьи.

Средняя величина коэффициента упитанности у взрослого окуня из Арала 2.61 (Уялы, сентябрь, 1938), максимум 3.04, минимум — 2.06.

Основными объектами питания окуня в море, по данным П а н к р а т о в о й (1935) и нашим, являются бокоплавывы — 60—80% по весу, ручейники около 20%, рыбы, водные растения, воздушные насекомые, куколки *Chironomidae* и моллюски. Из рыб преобладает колюшка и мольдь чехони. Сведений об изменении интенсивности питания окуня в разное время года мы не имеем.

Фауна паразитов окуня в Арале близка к таковой судака. Отсутствуют у судака и зарегистрированы у окуня следующие виды: *Camallanus lacustris*, *Neascus cuticola*, *Piscicola geometra*. Но фауна паразитов окуня изучена еще очень плохо.

Как объект промысла окунь в Аральском море не играет никакой роли отчасти из-за своей малой величины, а также вследствие малочисленности. Попадаетея он чаще всего в шемайные сети вдоль восточного побережья.

На дальнейшее увеличение вылова окуня в Аральском море рассчитывать едва ли приходится.

Ерш.

Acerina cernua L.

Perca cernua. 1758. L i n n é. Syst. Nat., éd. X.

Acerina cernua. 1900. Б е р г. Тр. Общ. судох., пром. отд., ч. 2. — 1900. Б е р г.

Рыбы Туркестана. — 1907. В е р г. Ежег. Зоол. муз. АН, X. — 1916. Б е р г.

Рыбы пресн. вод Росс. имп. — 1926. Ф и л а т о в. Бюлл. Ср.-Аз. унив.,

№ 14. — 1927. Д у п л а к о в. Бюлл. Ср.-Аз. унив., № 15. — 1933. Б е р г.

Рыбы пресн. вод СССР, т. II. — 1936. Г л а д к о в. Сб. тр. Зоол. муз. МГУ,

III. — 1937. С т а р о с т и н. Опред. позвон. Туркм. ССР, вып. 1.

Т е р г а т у р і с а — Европа.

Местному населению почти неизвестен.

О п и с а н и е. В спинном плавнике XI—XII—II 10—12, в анальном II—5. В боковой линии от 37 до 39 чешуй, в среднем 38.3.

Длина головы составляет от 25 до 35% длины тела до конца чешуйного покрова, в среднем 31.8%. Диаметр глаза варьирует от 7.5 до 11.0%, в среднем 9.0. Длина рыла составляет от 10.5 до 12.5%, в среднем 11.3%; заглазничное расстояние от 10.5 до 13.5%, в среднем 12.2%. Наибольшая высота тела колеблется от 25 до 34%, в среднем 27.9%; наименьшая высота от 8 до 10%, в среднем 9.0%. Длина хвостового стебля варьирует от 18.5 до 24.5%, в среднем 21.7%. Антедорсальное расстояние составляет от 32.5 до 38.5%, в среднем 35.3%. Пектоцентрального расстояния от 9.6 до 14.0%, в среднем 11.1%. Длина грудного плавника составляет от 20.5 до 24.0%, в среднем 21.7%, длина брюшного плавника от 20.5 до 23.0%, в среднем 21.7%²³. Окраска — как у европейского ерша. Чем отличаются самцы от самок и в чем выражается возрастная изменчивость у ерша из Аральского моря, неизвестно.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Известен из низовья Сыр-дарьи в озерах ниже Казалинска (Б е р г, 1900), есть в предустьевых пространствах этой реки (Карачалан, Куйлюсс, Джидда). Из дельты Аму-дарьи известен из оз. Думалак и из низовья Талдыка. Добыт зимой 1932 г. в заливе Сары-чаганак.

²³ Описание составлено по семи экземплярам из дельты Аму-дарьи (4), Сыр-дарьи (1) и залива Сары-чаганак (2). Размер рыб (1) 45—105 мм, в среднем 68 мм.

Биология. Образ жизни ерша в Аральском море совершенно не изучен. Максимальные известные размеры — 105 мм до конца чешуйного покрова; встречается как в соленой, так и в пресной воде. Все случаи поимки ерша приходится на прибрежные участки. Повидимому вдали от берегов не встречается. Фауна паразитов ерша неизвестна.

Промыслового значения из-за редкости, естественно, не имеет.

Колюшка.

Pungitius platygaster aralensis (Kessl.)

Gasterosteus platygaster var. *aralensis*. 1877. К е с с л е р. Рыбы, вод. и встр. в Арало-Касп.-Поит. ихт. обл.

Gasterosteus platygaster. 1887. Н и к о л ь с к и й. Изв. Геогр. общ., XXIII. — 1900. Б е р г. Тр. Общ. судох., пром. отд., ч. 2.

Pygosteus platygaster aralensis. 1905. Б е р г. Рыбы Туркестана. — 1907. Б е р г. Ежег. Зоол. муз. АН, X. — 1916. Б е р г. Рыбы пресн. вод Росс. имп. — 1926. Ф и л а т о в. Бюлл. Ср.-Аз. унив., № 15. — 1929. Б е р г. Изв. Отд. прикл. ихт., т. IX, вып. 2. — 1931. Н и к о л ь с к и й. Ежег. Зоол. муз. АН, т. XXII.

Pungitius platygaster aralensis. 1933. Н и к о л ь с к и й, П а н к р а т о в а и Я г у д и н а. Тр. Аральск. ст., т. I. — 1933. Б е р г. Рыбы пресн. вод СССР, т. II. — 1933. Б е н и н г и Н и к о л ь с к и й. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. II. — 1934. Р ы л о в и Г л а д к о в. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз., т. III. — 1935. Д е м е н т ь е в. Сб. тр. Зоол. муз. МГУ, т. II. — 1936. Д р я г и н. Тр. Киргиз. комплексн. эксп., т. III, вып. 1.

Pungitius platygaster. 1936. Г л а д к о в. Сб. тр. Зоол. муз., т. III.

Pungitius platygaster aralensis. 1937. С т а р о с т и н. Опред. позвон. Туркм. ССР, в. 1.

Т е р р а т у р и с а — Аральское море.

Местные названия: русские — колюшка; казахи — шорш, итбалык.

О п и с а н и е. В спинном плавнике VIII—X 7—9, в анальном I 7—8, в грудных 10, в брюшных 1. На боках тела от 6 пластинок.

Наибольшая высота тела от 18 до 24% длины до основания лучей хвостового плавника. Длина хвостового стебля составляет от 10 до 15%. Длина головы в среднем 31%. На хвостовом стебле кияля нет. Брюшная колючка слабо зазубрена или совсем не зазубрена.

Цвет тела зеленоватый. Спина несколько более темная, чем бока. По всему телу разбросаны более темные пятна неправильных очертаний. Существуют темные, очень интенсивно окрашенные, и светлые экземпляры.

Возрастная изменчивость и изменчивость, связанная с полом, не изучены²⁴.

С р а в н и т е л ь н ы е з а м е т к и. Н. А. Г л а д к о в, произведший сравнение аральской колюшки с колюшкой из других водоемов, приходит к выводу, что аральская колюшка ни по одному из признаков, указанных в качестве диагностических, неотличима от колюшки из других водоемов. К сожалению, я лишен был возможности более детально исследовать изменчивость аральской колюшки, поскольку такие признаки, как, например, число позвонков, признак, дающий у большинства рыб Каспия и Арала значительные отличия, остался неизученным. Мне кажется, что для окончательного вывода наш материал недостаточен, и поэтому я провизорно сохраняю, до более детального исследования, за аральской колюшкой название *aralensis*.

Р а с п р о с т р а н е н и е. В бассейне Арала колюшка распространена в низовье Аму-дарьи, Сыр-дарье, в Аральском море в бассейне

²⁴ Описание составлено по данным Л. С. Б е р г а (1933) и Н. А. Г л а д к о в а (1936).

Чу, Сары-су и вне бассейна Арала — в р. Нуре. В низовье Аму-дарьи колюшка встречается во многих озерах, в частности, в очень большом количестве в оз. Восточной Кара-терень. В низовье Сыр-дарьи также исключительно в озерах. Есть в Камышлыбаше. В бассейне Сары-су найдена в Тили-куле. В Чу известна из-под Георгиевки и Васильевки. Есть в оз. Тенгиз и в низовье р. Нуры.

Б и о л о г и я. Образ жизни колюшки в Аральском море почти не изучен. Максимальные известные размеры до 45 мм, обычно же значительно меньше. Время икротетания и рост молоди не изучены. В Аральском море колюшка встречается почти всюду. Исключение представляет только западная бороздина, где до настоящего времени она не найдена. Особенно много колюшки в осолоненных заливах восточного побережья от Казах-дарьи на юге до Узун-каира на востоке. Встречается колюшка как в пресной, так и в соленой воде, но в соленой воде она значительно более многочисленна. Держится обычно среди зарослей. В открытом море, как правило, у дна, но 6 VII 1936 г. колюшка была поймана в Малом море над глубиной в 17.5 м при переборке ставной сети, у верхней подборы, шедшей по поверхности.

Основным объектом питания колюшки, по данным П а н к р а т о в о й (1935), является *Diatomus*, изредка попадаются личинки *Chironomidae*.

У колюшки в Арале зарегистрированы следующие паразиты: *Trichodina* sp., *Diplostomulum spathaceum*, личинки *Echinostomidae* и *Proteocephalus aelrinae*.

Промыслового значения из-за малой величины колюшка не имеет.

ГЛАВА IV

СОСТАВ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИХТИОФАУНЫ В АРАЛЬСКОМ МОРЕ

Ихтиологическая фауна Аральского моря состоит из двадцати видов, принадлежащих к семи семействам. Наибольшее число видов, как и всюду в Средиземноморской подобласти, падает на семейство карповых, к которому относятся 12 форм, что составляет 60% всей ихтиофауны. Второе место занимают окуневые, представленные в фауне озера тремя видами, остальные же семейства: осетровые, лососевые, сомовые, щуковые и колюшковые содержат по одному виду.

Ихтиологическая фауна бассейна Арала, как известно, по своему происхождению не однородна (Б е р г, 1905). Она складывается из ряда фаунистических комплексов. Наиболее древние формы — это остатки верхнетретичной фауны, представителями которой в бассейне Арала являются роды *Pseudoscaphirhynchus*, *Aspiolucius*, *Esox*, *Perca* и др.

Второй составной частью фауны Арала являются представители «аралокаспийской» группы. Сюда относится большинство эндемичных подвидов карповых и колюшка. Рыбы, принадлежащие к этой группе, успели уже обособиться в бассейне Арала в самостоятельные географические расы. Эта группа, развившаяся в южнорусских морях из верхнетретичной фауны, населявшей северную часть Европы и Азии, и составляет основное слагаемое фауны рыб Арала. Сюда относятся представители родов *Acipenser*, *Rutilus*, *Abramis*, *Aspius*, *Barbus*, *Pungitius*. Большинство из относящихся сюда форм — обитатели низовьев рек и самого моря, вверх по течению рек поднимающиеся обычно невысоко. Время проникновения этой группы в бассейн Арала вероятно совпадает с моментом возникновения Аральского моря как самостоятельного пресного водоема. Весьма важным фактом, позволяющим более точно датировать время обособления этой группы, является то, что ни в самом Арале, ни в его бассейне представители аралокаспийской фауны не образуют эндемичных видов: обособление не пошло пока дальше выделения в бассейне Арала особых географических рас.

Третий комплекс видов в фауне Арала — это представители северной, главным образом сибирской ихтиофауны, причем время проникновения их видимо приходится приурочить к периоду начала оледенения. Северные иммигранты, как известно, в бассейне Арала представлены двумя группами форм. С одной стороны — это стенотермные холодолюбивые рыбы, в современном своем распространении приуроченные к верховьям впадающих в Арал рек и в самом море в настоящее время, за исключением представителей рода *Salmo*, не встречающиеся. С другой стороны, это — эвритермные, лимнофильные рыбы, которые не распро-

странились далеко вверх по течению, а заселили низовья впадающих в Арал рек и частично расселились по самому морю. К этой группе в Аральском море относятся *Carassius auratus gibelio*, *Leuciscus idus oxianus* и *Acerina cernua*.

Представители нагорноазиатской фауны в настоящее время в самом Аральском море не встречаются и, как известно, занимают горную часть бассейна, куда они, повидимому, были вытеснены аралокаспийскими формами. Также отсутствуют в Аральском море представители индийской и переднеазиатской ихтиофауны, предел распространения которых обусловливается или повышением солености воды (*Capoetobrama*, *Nemachilus*) или низкими зимними температурами (*Varicorhinus*).

Таким образом из шести комплексов, слагающих фауну рыб бассейна Арала, в самом море представлены три. Наибольшую часть ихтиофауны составляют аралокаспийские формы. К этому комплексу принадлежат 9 форм, что составляет 45% всей ихтиофауны.

Виды, которые можно отнести к остаткам верхнетретичной ихтиофауны, составляют в бассейне Арала около 30%. Северные иммигранты представлены в Арале четырьмя видами, именно *Salmo trutta*, *Leuciscus idus*, *Carassius auratus* и *Acerina cernua*. Из этих видов только *Salmo trutta aralensis* принадлежит к стенотермным холодоводным формам и в настоящее время находится в угнетенном состоянии, встречаясь в Аральском море весьма редко; остальные же, принадлежащие к этой группе виды, хотя и встречаются в Аральском море в сравнительно незначительном количестве, но, повидимому, сейчас не вымирают. На это указывает то, что в некоторых водоемах бассейна они весьма обильны и составляют даже основной объект промысла (например, карась в озерах по Бекджабу). Язь и карась приурочены в Арале к опресненным его районам, а ерш встречается как в соленой, так и в пресной воде.

Сравнение количества фаунистических комплексов в Аральском море и в других озерах земного шара показывает, что по сравнению с Каспием и Великими озерами Северной Америки число фаунистических комплексов в Арале значительно меньше. В Байкале, озерах восточной Африки, Иссык-куле, Ладожском и Онежском оно близко к Аралу, в Балхаше же несколько меньше. Еще меньше их в Гамуне и Лоб-норе, фауна которых состоит из одного-двух комплексов. Так, ихтиофауна Гамуна слагается из переднеазиатского и нагорноазиатского комплексов, Лоб-нора же — только из нагорноазиатского.

Специфичность фауны того или иного замкнутого водоема, т. е. удельный вес эндемичных форм, как известно, зависит от времени возникновения водоема, его связей с другими водоемами как в настоящее время, так и в различные этапы его геологической истории, от разнообразия условий существования в самом водоеме, а также, до известной степени, и от географической широты положения водоема. Эти факторы, определяющие также в значительной мере не только эндемизм, но и богатство фауны, как мы видели выше, для различных крупнейших озер земного шара были весьма различны, и условия развития фауны отдельных, часто расположенных весьма близко одно от другого, озер протекали далеко не одинаково. Естественно поэтому, что как богатство, так и степень эндемизма фауны отдельных озер отличны друг от друга.

Как видно из таблицы, наибольший процент эндемичных форм приходится на наиболее глубокие озера Восточной Африки Ниассу и Танганайку. Далее следуют Виктория Ньянца и Байкал. Бассейн Арала стоит лишь на пятом месте. Если же мы возьмем только само озеро, то

Количественный состав и процент эндемиков в фауне рыб крупнейших озер земного шара (по Бергу, 1933; Никольскому, 1938; Hubbs, 1926; Worthington, 1937)
The qualitative composition and the percentage of endemics in the fish fauna in the largest lakes of the world

О з е р о * L a k e	Число семейств Number of families	Число видов и подвидов Number of species and subspecies	Процент эндемиков % of endemic forms
Аральск. бассейн. Aral sea bassin	10	53	62
Арал-озеро. Aral sea (without rivers)	7	20	45
Каспий. Caspian sea	19	130	44
Балхаш. Balkhash	3	15	27
Иссык-куль. Issyk-kul	2	11	54
Байкал. Bajkal	12	33	64
Великие озера Америки	28	176	16
The great lakes of North America			
Ниасса. Nyassa	13	220	87
Танганайка. Tanganyika	16	166	85
Виктория и Киога. Victoria and Kioga	9	111	76
Рудольф. Rudolf	14	35	31.5

* Для Каспия, Балхаша, Иссык-куля, озер Африки и Великих озер Америки цифры даны для бассейнов. Для озер Африки бассейны рек даны только до порогов, отделяющих озера от нижнего течения рек.

специфичность его ихтиофауны будет выражена еще менее резко и, как видно из приведенной выше таблицы, процент эндемиков снизится до 45.

По сравнению с другими озерами Средней Азии, Аральское море имеет несколько больший процент эндемиков. Наиболее бедны эндемиками, притом, как мы увидим ниже, не только количественно, но и качественно, Великие озера Северной Америки.

Естественно, что одно сравнение количества эндемиков в различных районах дает лишь в первом приближении представление о степени специфичности фауны того или иного водоема. Для зоогеографа необходимо также знать, на какие систематические группы распространяется эндемизм, и какие группы (в нашем случае отряды и семейства рыб) дают наибольшее количество эндемиков. Последнее особенно важно потому, что, если наибольшее количество эндемиков приходится на пластичные группы, какими, например, в озерах восточной Африки являются *Cichlidae*, образующие в каждом озере значительное количество локальных форм, то это в меньшей мере указывает на своеобразие фауны, чем если эндемики приходятся на такие мало пластичные группы, как *Percidae* в палеарктике или *Protopterus* в Африке. Наличие эндемиков в этих группах свидетельствует о большом своеобразии и древности обособленного существования водоема.

Посмотрим же, что представляет из себя, если подходить с этой точки зрения, ихтиофауна сравниваемых озер.

Наиболее специфичным по своей ихтиофауне, как и фауне в целом, является оз. Байкал. Здесь, как известно (Б е р г, 1922), мы находим два эндемичных семейства рыб, семь эндемичных родов и 15 эндемичных видов, из которых 13 падают на эндемичные семейства. Озеро Танганайка не содержит эндемичных семейств рыб, но также характеризуется весьма глубоким эндемизмом фауны (С и п п и н г т о н, 1920). Количество эндемичных родов в Танганайке достигает 26, правда, из них значительная часть падает на такую пластичную группу как *Cichlidae*. Но эндемич-

ные роды есть и среди других менее пластичных групп, как, например, сельдевые. Следующее место по количеству эндемичных родов занимает Каспий, за ним следуют Ниасса (5 родов), Виктория Ньянца (3 рода). Арал, Балхаш, Иссык-куль, Ладожское и Онежское озера эндемичных родов не имеют. В оз. Ниасса и Виктория все эндемичные рода принадлежат на семейство *Cichlidae*. В водах Великих озер Северной Америки эндемичных родов нет. Большая эндемичность фауны озер Танганайка и Ниасса по сравнению с Викторией, Рудольфом и Альбертом, по мнению *Worthington* (1937), объясняется большой глубиной этих озер и тем, что в засушливые эпохи, когда Виктория и другие озера превращались в болота, в них могли сохраниться только такие формы как *Protopterus*, в озерах Танганайка и Ниасса сохранялась, повидимому, довольно богатая ихтиофауна, которая и дала в последующее время то богатство эндемиков, которое мы наблюдаем сейчас. Эндемики Каспия также в значительной части принадлежат к глубоководным видам, главным образом из семейства *Gobiidae*. Из озер Средней Азии ни одно не содержит эндемичных родов. Эндемичные виды в озерах Средней Азии также или единичны, или совсем отсутствуют, причем и в бассейне Балхаша и Иссык-куля количество эндемиков не больше, чем в самих этих озерах. Совершенно иная картина в бассейне Арала. В то время, как в самом озере мы не находим даже эндемичных видов и эндемизм захватывает только подвиды, в бассейне Арала имеется три эндемичных рода и ряд эндемичных видов. Этот факт еще раз подтверждает выводы геологов о молодости Аральского моря как обособленного водоема.

Таким образом причины малой специфичности фауны рыб Арала вполне ясны: они кроются в молодости этого водоема. Но если малая специфичность фауны Арала вполне объясняется историческими причинами, то бедность его ихтиофауны едва ли возможно объяснить одними историческими причинами, хотя несомненно, что изменения, которые претерпел Арал в прошлом, сыграли в этом весьма существенную роль. При сравнении условий существования в водоемах наиболее показательно сопоставление количества эври- и стенобионтных форм, особенно по отношению к отдельным факторам среды. Подобное сравнение очень часто делает понятными причины отсутствия или присутствия того или иного организма в водоеме. Подходя с этой точки зрения, попытаемся проанализировать фауну Арала и сравнить ее с другими бассейнами Арало-Каспийско-Понтийской провинции.

Как известно, при движении с запада на восток — от Черного моря через Каспий и Арал к Балхашу — наблюдается постепенное уменьшение количества видов рыб. Так, для Черного моря (без бассейна), по данным *Е. П. Слагененко* (1938), число видов больше 170. В самом Каспийском море число видов падает ниже 100, в Аральском море снижается до 20 и в Балхаше до 8. Уже сопоставление этих цифр показывает, что со времени освобождения бассейна Балхаша, Арала и Каспия от вод с океанической или близкой к ней соленостью, условия существования ихтиофауны по мере движения с запада на восток становились более суровы, а главное, подвергались в течение геологической истории этих водоемов более сильным изменениям. Естественно поэтому, что в бассейне Балхаша процент эврибионтных форм гораздо выше, чем в бассейне Черного моря. Факторами среды, которые подвергались наиболее сильным изменениям за четвертичную историю водоемов Арало-Каспия, являются соленость и температура. Отношение к этим факторам мы и рассмотрим для отдельных представителей ихтиофауны сравниваемых водоемов.

Балхаш, по бедности фауны занимающий крайнее звено в ряду: Понт, Каспий, Арал, Балхаш, характеризуется очень низким процентом стенохалинных форм²⁵. Только один вид — *Schizothorax pseudoxaiensis* держится почти исключительно в западной опресненной части, избегая осолоненной воды, остальные же виды населяют как восточную, так и западную пресноводную часть. Таким образом стенохалинных форм в Балхаше всего 12⁰/₀. По отношению к температуре все балхашские рыбы являются эвритермными, выдерживающими колебания от близких к нулю до +25, +28°.

В Аральском море процент стенохалинных форм остается примерно тот же, что и в Балхаше, но абсолютное количество их возрастает до 2 (карась и язь). В Аральском море уже появляются более или менее стенотермные формы (*Salmo trutta aralensis*), но в целом фауна еще носит эврибионтный характер. В Каспии количество стенобионтных форм еще увеличивается, главным образом за счет некоторых *Gobiidae* (*Anfirostrum*) и некоторых сельдей; последние являются сравнительно стенотермными, теплолюбивыми формами. Интересно, что в Каспии те же виды, которые встречаются и в Арале, менее эврихалинны и приурочены в своем размножении к опресненным районам (*Scardinius erythrophthalmus*, *Chalcalburnus chalcoides* и т. д.), в то же время в Арале, как мы видели, все эти виды нерестятся при солености выше 10⁰/₀₀.

Несмотря на наличие в Каспии уже довольно большого количества стенобионтных форм, все же в целом ихтиофауна Каспия носит эврибионтный характер. Совершенно изменяется картина, когда мы переходим в бассейн Черного моря. Здесь уже в весьма значительном количестве встречаются стенохалинные формы, приуроченные к воде с высокими соленостями. Почти все средиземноморские иммигранты, составляющие в фауне Понта, по данным С л а с т е н е н к о (1936), 42.5⁰/₀, являются стенохалинными, а большинство и стенотермными, более теплолюбивыми формами. Значительно более эврибионтными в Черном море являются понтические реликты, которые за свою историю испытали значительные колебания как температуры, так и солености. Таким образом, как видно из изложенного выше, по мере движения с запада на восток, от Понта к Балхашу, наблюдается сначала резкое, при переходе от Понта к Каспию, а затем постепенное увеличение, если можно так выразиться, выносливости ихтиофауны, выражающееся в увеличении амплитуды как температуры, так и солености, при которой могут нормально существовать рыбы.

Подобного рода сравнение с Великими озерами Северной Америки несколько затруднено, так как эти озера, как известно, пресноводные и выяснение отношения к солености без экспериментальных работ невозможно. По отношению же к температуре мы здесь находим, с одной стороны, значительное количество стенотермных, относительно холодолюбивых рыб, какими являются лососевые и сиги, а с другой стороны, здесь встречается очень большое количество эвритермных видов, каково большинство карповых. Ихтиофауна озер восточной Африки, к сожалению, еще настолько плохо изучена в экологическом отношении, что детальное сравнение невозможно. Отсутствие в течение четвертичной истории Африки сильных колебаний температуры, естественно, не способствовало выра-

²⁵ Необходимо отметить, что об отношении рыбы к тому или другому фактору мы можем судить только на основании полевых наблюдений; экспериментальных данных пока еще очень мало.

ботке эвритермных форм. Что касается до приспособления к различной солености, то, по данным В e a d l e (1932), некоторые из рыб, населяющих озера восточной Африки, в частности такие, как *Clarias* и *Tilapia*, способны выносить колебания солености в весьма широких пределах. Остальные же представители ихтиофауны озер Африки не выдерживают, по данным этого автора, значительных колебаний солености.

Таким образом ихтиофауна Аральского моря, по сравнению с другими крупнейшими озерами земного шара, содержит очень большое количество (около 95%) эврибионтных форм, что указывает на то, что ихтиофауна Арала сложилась и развивалась при весьма неблагоприятных условиях. В. Н. Б е к л е м и ш е в (1923) видит причину бедности современной фауны Арала в составе его солей. Если это объяснение вполне может быть приложимо к беспозвоночным, то для рыб оно не объясняет отсутствия в Арале таких форм как *Syngnathus*, *Atherina*, *Gobiidae*, рыб, которые несомненно могут жить в Аральской воде и переносят также и пресную воду, хотя, если следовать К. Ф. К е с л е р у (1877), должны быть отнесены в группу частью солоноватоводных, частью разноводных рыб. Отсутствие этих видов в Аральском море не может быть также объяснено только тем, что Аральское море прошло в своем развитии пресноводную стадию (Б е р г, 1908). Нам кажется, что ихтиофауна Арала возникла из ихтиофауны Аму и ее древнего притока Сыр-дарьи. Современные обитатели Арала представляют из себя лимнофильную группу ихтиофауны плейстоценового Окса и, возможно, что первоначально фауна рыб Арала была несколько богаче современной. Последовавшее же затем осолонение заставило некоторые виды, не смогшие приспособиться к жизни в осолоненной воде, отступить в дельты и озера долины рр. Аму и Сыра. Примером таких рыб может служить *Alburnoides taeniatus*, которая встречается в самом низовье Аму-дарьи, живет в сильно заболоченных водоемах, но совершенно не встречается в соленой воде. Весьма вероятно, что в пресноводную фазу Арала эта быстрянка была весьма широко распространена в открытых частях озера, как сейчас она населяет воды ряда озер равнинного течения Аму-дарьи (например, Ильджик), но по осолонению Арала вынуждена была переместиться в водоемы бассейна, в противоположность другим видам, которые сумели приспособиться к солоноватой воде и даже к размножению в ней.

Как мы видели выше, эндемизм фауны рыб Арала не идет дальше обособления в пределах этого водоема особых подвидов, т. е. степень сходства фауны Арала и южного Каспия примерно та же, что южного и северного Каспия между собою. Поскольку обособление фауны рыб Арала в целом произошло сравнительно недавно, то естественно, что обособление отдельных географических рас в пределах этого водоема еще не успело произойти. И хотя для ряда видов мы можем установить наличие северного и южного стад (шемая, сазан), эти изменения пока еще не вышли за пределы экологической изменчивости и, естественно, что не представляется возможным говорить об обособлении ихтиофауны отдельных участков озера и необходимости выделения этих участков в особые зоогеографические единицы.

Все Аральское море, как это указывает Л. С. Б е р г (1933), лежит в пределах аральского участка, который, по мнению этого автора, захватывает все Аральское море и низовья впадающих в Арал рек. Естественно, что граница между Аральским, и лежащим выше вверх по впадающим в Арал рекам туркестанским участком, весьма условна. Если мы возьмем, например, фауну озер Ферганской долины, то увидим, что она носит типич-

ный аральский характер; в то же время в русле здесь наблюдается смесь туркестанских и нагорноазиатских видов. В дельте Аму-дарьи, в мутных протоках, фауна имеет типично туркестанский характер (*Pseudoscaphirhynchus*, *Capoetobrama*, *Nemachilus*), в водоемах же с прозрачной водой встречаются исключительно представители аральской ихтиофауны. Сказанное наглядно иллюстрирует условность границы между туркестанским и аральским участками, но все же нам кажется, что границу аральского участка необходимо несколько изменить, исключив из него все низовья Сыра и Аму-дарьи, для которых характерно наличие упомянутых выше родов *Pseudoscaphirhynchus*, *Capoetobrama*, *Nemachilus* и *Cobitis*. Тогда аральский участок будет заключать Аральское море без впадающих в него рек, низовье Чу до Коккый-куля, Сары-су, Тургай и Иргиз. Характерными признаками этого участка является отсутствие перечисленных выше родов, специфичных для туркестанского участка, преобладание аралокаспийских форм и совершенное отсутствие представителей нагорноазиатской фауны.

На этом мы заканчиваем краткий очерк истории развития и генетических связей ихтиофауны Арала, приведших к формированию современного ее состава, и перейдем к рассмотрению закономерностей в распределении ихтиофауны на площади водоема, обзору отдельных сообществ, возникших в современном нам Арале, и тех факторов, которые обуславливают современное распределение отдельных видов рыб в водоеме.

Как мы видели выше, почти все представители ихтиофауны Арала не привязаны в течение всей жизни к отдельным небольшим участкам озера, а, как правило, совершают перемещения на довольно значительные расстояния. Эти перемещения различного происхождения: или это откочевки молоди с нерестилищ на более глубокие места, или нерестовые миграции, или отход от нерестилищ на места нагула, или, наконец, перемещения на места зимовок.

Миграции, совершаемые молодью рыб в Арале, изучены еще далеко недостаточно. Как правило, они заключаются в постепенном отходе от зарослей, где были расположены нерестилища (лещ, вобла, судак и др.), к открытым берегам или, если нерест происходил в дельте реки, скат в предустьевые пространства. У проходных рыб, нерестилища которых расположены за сотни и часто за тысячи километров от мест нагула молоди, естественно, и путь, совершаемый мальком, будет больше, чем путь, совершаемый мальками рыб, нерестилища которых расположены в прибрежной зоне моря или в устьях рек, но принципиальной разницы в характере миграций нет.

Молодь другой группы видов рыб не совершает по выходе из икры откочевки от мест выхода, а в течение всей жизни держится в береговых зарослях (окунь, красноперка, карась и др.).

Взрослых рыб, населяющих Аральское море, по характеру совершаемых ими перемещений можно разбить на семь групп.

К первой группе относятся проходные рыбы, мечущие икру в равнинном течении впадающих в Арал рек, иногда на тысячу и более километров от устья. Принадлежащие к этой группе виды рыб заходят в реки в основной массе в летнее время, с незрелыми половыми продуктами, и мечут икру на следующий год после захода в реку. К этой группе принадлежат шип и усач. Места нагула шипа и усача расположены вне действия пресных вод.

К второй группе относятся рыбы, также входящие в реки для размножения, но не поднимающиеся по ним так высоко и, кроме того, у этих

рыб заход в реки и икрометание происходят весной в том же году. К этой группе относятся в Арале белоглазка и жерех. Белоглазка и жерех разнятся по расположению мест нагула: у белоглазки основные места нагула расположены вдали от берегов, в глубинной зоне, а жерех нагуливается исключительно в прибрежной зоне, как правило, не глубже десяти-метровой изобаты.

К третьей группе видов принадлежат рыбы, которые дважды подходят к берегу: весной — для икрометания и осенью — по окончании летнего нагула, который происходит у этих видов главным образом на глубоких местах с глубинами 15—30 м. Нерестилища этих видов рыб приурочены не только к опресненным участкам моря, но и к районам с повышенной соленостью. К этой группе относятся основные промысловые виды ихтиофауны Арала: вобла, лещ, чехонь, судак.

К четвертой группе принадлежат рыбы, которые, так же как и представители предыдущей группы, дважды подходят в береговую зону: весной — для нереста и осенью — для нагула, но, в отличие от предыдущих, основные места их нагула находятся недалеко от берега и, как правило, не лежат глубже 10—12 м, т. е. даже при наиболее высоком положении слоя скачка эти рыбы держатся в эпилимнионе. Сюда принадлежат сазан и сом.

К пятой группе по характеру совершаемых миграций принадлежит шемая, один раз в течение года подходящая в береговую зону, причем этот подход не приурочен к опресненным районам. После икрометания принадлежащие к этой группе рыбы отходят от берегов и держатся в открытом море, обычно не собираясь в значительные стаи (повидимому, лишь за исключением весеннего времени).

В шестую группу рыб мы включаем такие виды, которые в течение всей жизни держатся в прибрежной полосе и не выходят дальше зоны береговых зарослей. Соленость не влияет на распределение этих рыб, которые держатся как в осолоненных заливах восточной и северной частей моря, так и в предустьевых участках Сыр- и Аму-дарьи. Сюда относятся камышевые формы воблы, леща, сазана и сома, а также красноперка, щука, окунь и ерш.

И, наконец, к последней, седьмой группе относятся рыбы, которые так же как и представители, отнесенные нами к шестой группе, держатся все время в прибрежной зоне, но в своем распространении приурочены исключительно к опресненным участкам предустьевых пространств. К этой группе мы относим язя и карася.

Сравнивая характер перемещений, совершаемых рыбами в Аральском море, с перемещениями, совершаемыми рыбами в других озерах умеренного пояса, мы увидим, что в Арале отсутствует ряд биологических групп рыб, имеющих в других крупнейших озерах умеренных широт. Так, в Аральском море все рыбы для размножения подходят в прибрежную зону, рыб же, размножающихся в толще воды открытого моря вне береговой зоны, в Арале нет. В Аральском море нет гакже рыб, в течение всей жизни держащихся в глубинной зоне, каков, например, в Каспии *Anti-rostrum*. В Аральском море наиболее глубокая часть озера не имеет своих постоянных обитателей.

Отсутствие в Аральском море указанных двух групп рыб еще раз подтверждает то мнение, что фауна рыб Арала произошла из лимнофильной фауны небольших озер бассейна Аму-дарьи, естественно, не содержавшей представителей указанных групп, которые в фауне Каспия являются реликтами верхнетретичной морской фауны. В Аральское море пред-

ставигелям этих групп попасть было неогкуда, развиваться же в нем за его сравнительно короткую геологическую историю они не смогли. В некоторых других озерах земного шара мы имеем примеры того, что рассматриваемые две группы рыб не являются морскими реликтами и выработались из рыб несомненно пресноводного происхождения. Так, например, в озерах восточной Африки представители рода *Engraulicypris* из *Cyprinidae* и *Aplocheilichthys* из *Cyprinodontidae* полностью приспособились к пелагическому образу жизни и даже выработали (*Engraulicypris*) у себя пелагическую икру с большим кругожелтковым пространством (Graham, 1929), сильно напоминающую икру *Clupeonella* (Pasc, 1936). Род *Engraulicypris* является одним из немногих, если не единственным представителем пресноводных рыб, имеющих пелагическую икру, и естественно, что подобного рода приспособление могло выработаться у пресноводной рыбы лишь в течение продолжительного времени и возникнуть только в таких озерах, как африканские, прошедших весьма длительную историю в качестве замкнутых водоемов с значительной площадью.

Весьма характерным для ихтиофауны озер умеренного пояса является сравнительно большой удельный вес проходных рыб, связанных в своем размножении с руслом рек и, следовательно, вынужденных периодически уходить для размножения из населяемого ими озера. В озерах Средней Азии к этой группе относится *Acipenser nudiiventris*, *Salmo trutta aralensis*, *Barbus brachycephalus* и некоторые другие. В озерах Северной Америки основную массу проходных рыб составляют лососевые. В отличие от озер умеренного пояса, в озерах восточной Африки значительно менее резко выражены нерестовые миграции. У большинства рыб озер восточной Африки (*Tilapia*, многие представители подотряда *Siluri* и др.) нерестовых миграций нет и рыбы размножаются в том же месте, где питаются, причем у многих рыб тропических озер размножение происходит в течение всего года. У тех же рыб, у которых имеют место нерестовые миграции (например, *Protopterus*), они, как правило, выражены очень слабо и состоят в перемещении из открытого озера в зону береговых зарослей.

Вообще необходимо отметить, что горизонтальные перемещения рыб в тропических озерах восточной Африки менее закономерны, чем в озерах умеренного пояса, и в значительной степени зависят от состояния погоды (главным образом ветра), и лишь у некоторых от времени наступления дождей, когда эти рыбы, как, например, *Tilapia esculenta*, входят в реки и некоторое время держатся там. Причина этих миграций пока еще остается неясной.

Отмечая, что в тропических озерах горизонтальные перемещения рыб в значительной степени зависят от погоды, мы отнюдь не хотим умалять значение этого фактора в миграциях рыб в озерах умеренного пояса, но только в них погода, внося изменения в миграции, как правило, не является их причиной, которая обычно кроется во внутренних факторах, погода же лишь влияет на сроки и характер миграции.

Более интенсивные горизонтальные перемещения рыб в озерах умеренного пояса приводят к тому, что рыбные сообщества в отдельных станциях носят менее постоянный характер, чем в тропических озерах и, как мы увидим ниже, претерпевают весьма существенные сезонные изменения, в одни времена года пополняясь новыми членами, в другие же теряя даже часть держащихся здесь более или менее постоянно.

Если горизонтальные миграции вносят в состав сообществ довольно сильные сезонные изменения, то вертикальные миграции рыб, носящие

в Арале у большинства рыб суточный характер, вносят в отдельные сообщества суточные изменения.

По характеру суточных вертикальных миграций рыб открытых частей Арала можно разбить на четыре группы. В прибрежной зоне распределение рыб в толще воды находится, как мы видели выше, в весьма сильной зависимости от погоды; вертикальные миграции сильно изменяются в результате влияния этого фактора и не носят закономерного характера.

К первой группе мы относим рыб, в течение всего вегетационного периода (миграции в зимнее время не изучены) регулярно ночью поднимающихся в поверхностные слои воды и днем опускающихся в придонные. К этой группе в Аральском море относятся чехонь и шемая. Наличие вертикальной стратификации температуры не оказывает влияния на характер вертикальных миграций этих рыб.

Во вторую группу относятся рыбы, так же как и представители первой группы, ночью поднимающиеся к поверхности, а днем опускающиеся в придонные слои, но у рыб этой группы вертикальные миграции выражены только во время весенней и осенней вертикальной циркуляции, во время же летней стагнации вертикальные миграции прекращаются, и рыбы круглые сутки находятся в гипolimнионе. В Арале к этой группе принадлежат вобла и, возможно, белоглазка, но вертикальные миграции белоглазки в Арале еще изучены плохо.

К третьей группе мы относим тех рыб, которые в течение всего вегетационного периода придерживаются придонных слоев и в поверхностные слои, как правило, не поднимаются. В Аральском море к этой группе принадлежит лещ. Правда, иногда в эпилимнионе попадаетесь довольно большое количество леща (1—2 штуки на 30-метровую сетку), но это исключительно особи, зараженные *Ligula* и потерявшие возможность опускаться в придонные слои. Постепенно такие зараженные лещи относятся ветром в береговую зону или съедаются птицами.

Наконец, к четвертой группе относятся рыбы, распределение которых в толще воды, повидимому, мало связано с временем суток и их вертикальные миграции носят видимо случайный характер. Принадлежащие к этой группе рыбы могут находиться и днем и ночью как в поверхностных, так и в придонных слоях воды, причем наличие или отсутствие вертикальной стратификации температуры не оказывает влияния на распределение этих рыб. К этой группе в Аральском море относятся только судак.

На этом мы заканчиваем краткий обзор горизонтальных и вертикальных перемещений, совершаемых взрослыми рыбами в Аральском море и приводящих к довольно сильным изменениям состава рыбного населения отдельных станций в водоеме.

Перейдем теперь к рассмотрению отдельных сообществ рыб в Аральском море.

Для различных озер земного шара сейчас уже произведено выяснение количества и состава сообществ рыб. Так, например, Reighard (1915) для одного из озер бассейна оз. Мичиган выделяет четыре сообщества рыб: 1) сообщество песчаных мелководий (главным образом молодь), 2) сообщество каменистых берегов, 3) сообщество зарослей и 4) сообщество глубинной части озера. Pearse (1921) разделяет сообщества рыб, населяющих Green lake, исходя из глубины обитаемого рыбами места. Примерно этого же принципа придерживается и Graham (1929), деля на отдельные сообщества рыб, населяющих озеро Виктория Ньянца. Этот автор выделяет: 1) глубинную зону с илистым грунтом, 2) промежу-

точную зону и 3) прибрежную зону. Последнюю *G r a h a m* разделяет на открытый и защищенный участки.

Основным отличием фауны Арала от фауны других озер служит, кроме упомянутых выше отличий, также отсутствие мелких бентосоядных, сравнительно малоподвижных рыб (как, например, *Gobiidae*), поэтому, поскольку большинство рыб Арала хорошие пловцы, отдельные сообщества не могут быть столь строго ограничены, как в других озерах. В нашем распоряжении сейчас не имеется исчерпывающих материалов, которые позволили бы произвести детальное выяснение количества и состава отдельных сообществ рыб в Аральском море. Пока мы можем лишь выделить два основных сообщества: это сообщество открытой части моря и сообщество прибрежных районов. Дальнейшее исследование, несомненно, позволит, пользуясь разницей в соотношении количества представителей отдельных видов, разбить прибрежную зону на целый ряд сообществ второго порядка, но мы пока не сочли возможным это сделать.

В Аральском море наиболее постоянным и характерным является сообщество открытой части моря в районе глубин от 15 до 30 м с грунтом обычно в виде серого ила. Это район нагула основных промысловых рыб — леща, воблы, судака, белоглазки, чехони и шемаи. Здесь рыба держится с второй половины мая и по октябрь, в остальное же время встречаются единичные экземпляры. Ни один вид здесь не размножается. Глубинная зона Аральского моря является исключительно кормовой станцией для большинства рыб, причем, в отличие от других озер земного шара, здесь не удается обнаружить рыб, кормящихся только в пелагиали: все рыбы здесь кормятся частично и за счет донной фауны.

Основным объектом питания рыб в этой части моря являются как в эпилимнионе, так и в гиполимнионе, бокоплавцы. Значительно меньшую роль играют двустворчатые и брюхоногие моллюски. Весьма существенную роль в пище держащихся в эпилимнионе рыб (белоглазки и воблы — весной и осенью, шемаи и чехони — все время) составляют воздушные насекомые, главным образом *imagines* ручейников и хирономид. Залет в эту область наземных насекомых имеет место в незначительной степени, хотя отдельные насекомые, залетевшие с суши, наблюдались на расстоянии до 50 миль от берега; несомненно, что роль пищи, поступающей с суши, в этом районе совершенно ничтожна. Весьма мала также роль в сообществе открытых частей Арала рыбаодных птиц, потребляющих рыб, держащихся в эпилимнионе. Их значение больше как распространителей лигулеза, чем непосредственное, как потребителей рыбы. Потребление зараженной *Ligula* рыбы, всплывшей в поверхностные слои, является одним из важных способов питания рыбаодных птиц. Обращает на себя внимание чрезвычайно малая роль в пище рыб зоопланктона; только для колюшки он является основным объектом питания.

В летнее время большинство рыб в открытой части моря питается в придонных слоях, где держится в течение всех суток. В эпилимнионе кормятся, да и то только ночью за счет поднимающихся сюда от дна бокоплавов и куколок двукрылых, чехонь и шемаи, днем перемещающиеся также в гиполимнион. Осенью к ним в эпилимнионе присоединяются ночью вобла и, вероятно, белоглазка.

Таким образом типичных рыб пелагиали в Аральском море нет, и ниша, которую в Каспии занимает *Clupeonella*, а в оз. Виктория Ньянца *Engraulicypris*, — здесь остается незаполненной. Отсутствие в пелагиали Арала мелких планктоноядных рыб делает понятным отсутствие здесь

и хищников, огромное богатство которых в пелагической зоне мы наблюдаем хотя бы в озерах восточной Африки.

Другую группу рыб пелагиали крупнейших озер земного шара составляют рыбы, частично питающиеся за счет планктона, частично же за счет бентоса и, следовательно, периодически опускающиеся в придон-

ОСНОВНЫЕ ПИЩЕВЫЕ СВЯЗИ В ОТКРЫТЫХ ЧАСТЯХ АРАЛА

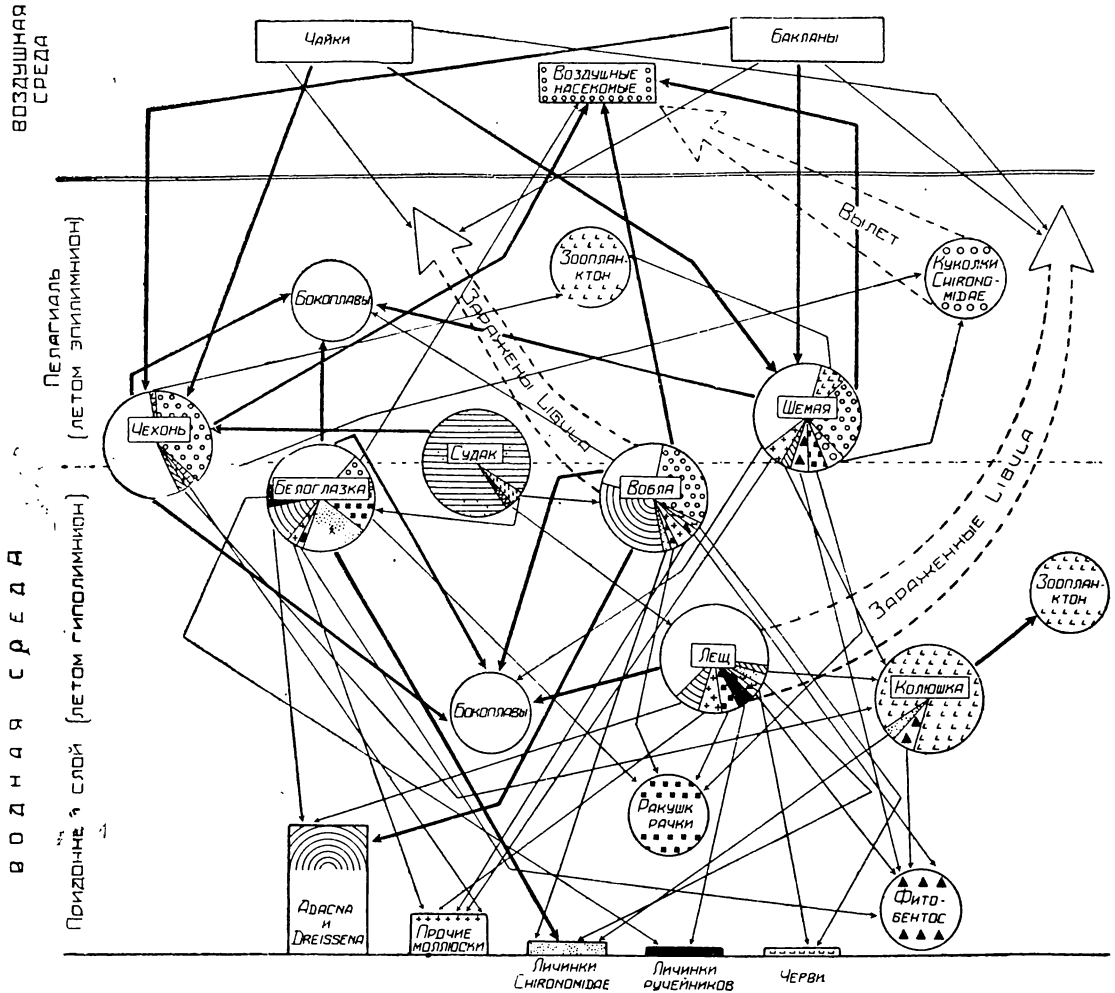


Рис. 37. Схема пищевых связей у рыб в открытых частях Аральского моря.
The scheme of food connections in fishes in the open parts of the Aral sea.

ные слои или уходящие в прибрежную зону. Эти рыбы в свою очередь являются объектами питания более крупных хищников. В Аральском море ниша планкто-бентофагов занята чехонью и шемаей. Основная пищевая цепь представляется для этих рыб в пелагиали в следующем виде: планктон — *Pontogammarus* — чехонь — судак.

Примером сходного пищевого взаимоотношения в Каспии будет: планктон — *Mysidae* — *Caspialosa* — судак.

Для озер бассейна р. Святого Лаврентия *С l e m e n s* (1924) приводит сходное взаимоотношение в пелагиали для *Coregonus*, выражающееся следующей цепью: планктон — *Mysis* — *Coregonus* — *Cristivomer namaycush*.

Примером соответствующего взаимоотношения в озерах восточной Африки может служить следующая цепь: фитопланктон — зоопланктон — *Alestes* — *Schilbe*.

Весьма существенным объектом питания рыб пелагиали большинства озер земного шара являются куколки, главным образом двукрылых, поднимающиеся к поверхности воды. Во время массового вылета значительная часть даже бентофагов (вобла, белоглазка) переключается на питание поднимающимися к поверхности куколками. Часто даже те рыбы, которые обычно не поднимаются в поверхностные слои, во время массового вылета совершают вертикальные миграции. В Аральском море это особенно хорошо заметно для воблы, количество которой ночью во время лета *Chironomidae* в поверхностных слоях вне времени стратификации температуры заметно повышается.

Основными потребителями куколок и взрослых особей *Chironomidae* являются чехонь, шемая, вобла и белоглазка. Для Каспия мы пока не имеем непосредственных наблюдений над зависимостью характера пищи от времени вылета двукрылых. Для отдельных африканских озер (Виктория Ньянца) отмечено, что некоторые сомы (*Synodontis*) поднимаются к поверхности для питания падающими в воду только что выведшимися насекомыми.

Из приведенного сравнения видно, что в пелагиали Аральского моря отсутствует собственно «основной пищевой ряд пелагиали» (Бенниг, 1938) — рыбы, постоянно населяющие пелагическую зону и являющиеся потребителями зоо- и фитопланктона. Рыбы же, лишь частично питающиеся в пелагиали, а частью потребляющие донную пищу, в Арале представлены. Необходимо, однако, отметить, что роль бентоса в питании аральских планкто-бентофагов много больше, чем у большинства таковых в Каспии, в озерах Северной Америки и восточной Африки.

В пище большинства придонных рыб бассейна Арала основную роль играет *Pontogammarus aralensis*, следующее место принадлежит моллюскам и трети личинкам *Chironomidae*. Интересно, что в Аральском море, несмотря на обильное развитие донных водорослей, в глубинной зоне они играют совершенно ничтожную роль в пище рыб. Основные бентосоядные рыбы открытых частей Арала — лещ, вобла и белоглазка потребляют, как мы видим, одних и тех же животных, но только соотношение отдельных компонентов в их пище иное. Придонным планктофагом в Арале является только колюшка.

Сравнение пищевых взаимоотношений рыб в придонных слоях открытых частей Аральского моря с пищевыми взаимоотношениями в глубинной зоне других крупнейших озер земного шара показывает, что в Аральском море, по сравнению с другими озерами, эти взаимоотношения чрезвычайно упрощены как по количеству видов в каждой биологической группе (бентофаги, придонные планктофаги и др.), так и по количеству биологических групп. Так, в придонном слое открытых частей Арала собственно имеется три группы рыб, различающиеся по характеру питания, именно зообентофаги, планктофаги и хищники. Даже в открытых частях Балхаша количество групп рыб не меньше, чем в Аральском море, и имеются такие группы, как илоеды (балхашская маринка), которые в Арале отсутствуют. Еще более разнообразна по характеру питания

ихтиофауна Каспия, причем там основную группу, как и в Арале, составляют рыбы, питающиеся зообентосом. Илоедов и фитофагов среди донных рыб Каспия немного. В Великих озерах Северной Америки также основную роль играют зообентофаги, но представлены они много богаче, чем в Аральском море.

Значительно разнообразнее пищевые взаимоотношения в открытых частях озер восточной Африки. Глубинная зона, которая в Аральском море не населена, в большинстве африканских озер заселена сомами рода *Synodontis* — типичными зообентофагами, питающимися главным образом моллюсками. Меньшие глубины (от 15 до 40 м в оз. Виктория Ньянца) — зона, наиболее сравнимая с открытыми частями Арала — населена значительно богаче и характеризуется весьма большим разнообразием биологических групп, причем, в отличие от того, что мы наблюдали в крупных озерах других частей земного шара, здесь весьма существенную роль играют детритоядные рыбы (главным образом *Tilapia*), составляющие в уловах основную массу; так же богато тут представлены как зообентофаги (различные *Mormyridae* и другие), так и придонные планктофаги.

Таким образом, кратко подытоживая сказанное о пищевых связях рыб в открытых частях Арала, необходимо отметить, что в Арале эта зона характеризуется весьма малым разнообразием биологических групп рыб, отсутствием таких важных групп как илоядные и растительнойядные рыбы, большой бедностью группы придонных планктофагов и вообще бедностью отдельных биологических групп видами рыб. В то же время биомасса стада отдельных видов значительно больше, чем в озерах тропиков. Для этой зоны характерно почти полное отсутствие рыб, здесь постоянно живущих. Для большинства же рыб эта зона, в отличие от того, что наблюдается особенно отчетливо в тропических озерах, является лишь местом кормежки.

Отсутствие в глубинной зоне Арала илоядных и растительнойядных рыб приводит к тому, что короткие пищевые цепи, состоящие из двух-трех звеньев, как, например, в оз. Танганайка: ил — *Auchenoglanis*, или в оз. Виктория Ньянца: детрит — *Tilapia esculenta* — *Bagrus*, в Аральском море отсутствуют. В Арале самые короткие пищевые цепи состоят из четырех звеньев, иногда же больше. Примером обычного типа пищевой связи для открытых частей Арала может служить следующая: детрит — *Adacna* — белоглазка — судак. Во многих же случаях в эту цепь включаются еще промежуточные звенья, как, например: детрит — личинки *Chironomidae* — колюшка — лещ — судак.

Основным объектом питания рыб служат бокоплавы (у пяти видов основной объект питания), далее следуют воздушные насекомые, моллюски и личинки *Chironomidae*.

Бедность видového состава рыб глубинной зоны Арала еще раз указывает на то, что по своему происхождению фауна рыб Арала является фауной небольших водоемов, и поэтому к жизни вдали от берегов успело приспособиться сравнительно небольшое количество видов, да и те в той или иной мере продолжают оставаться связанными с прибрежной зоной, посещая ее в целях размножения и зимовки, и приурочены обычно к ней все время до достижения половозрелости.

Прибрежная полоса Арала значительно богаче как отдельными биологическими группами рыб, так и числом видов в каждой группе. Так, группа зообентофагов, представленная, как мы видели выше, в открытом море четырьмя видами, в прибрежной зоне содержит уже по крайней мере

шесть (лещ, белоглазка, усач, окунь, вобла, сазан). Появляется новая группа—растительоядных рыб, как красноперка и частично сазан. Кроме того, растительность начинает играть значительно большую роль и в пище тех рыб, которые вдали от берега питались исключительно животной пищей, как, например, вобла. Планктофаги представлены опять только

ОСНОВНЫЕ ПИЩЕВЫЕ СВЯЗИ РЫБ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ АРАЛА

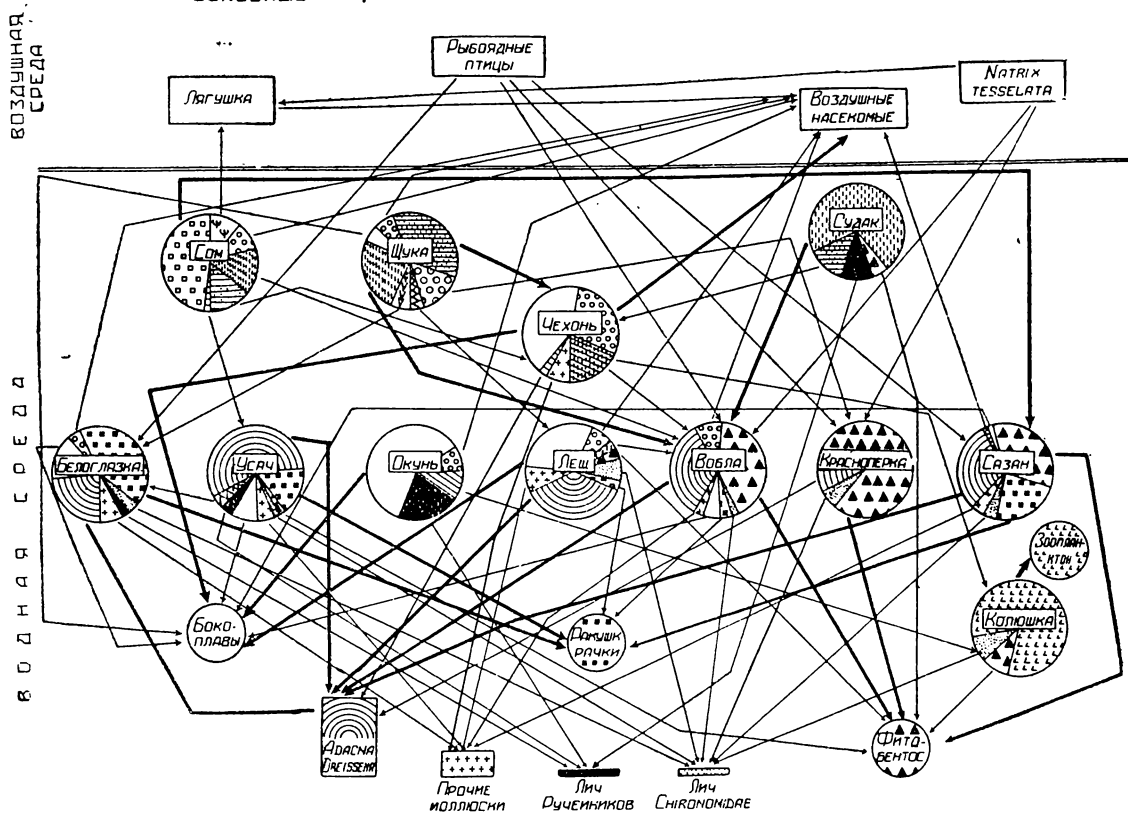


Рис. 38. Схема пищевых связей у рыб в прибрежных частях Арала (для взрослых особей). The scheme of food connections in fishes in the coastal zone of the Aral sea (for adult specimens).

колюшкой. Сильно увеличивается в прибрежной зоне число хищников. К судаку здесь присоединяются щука и сом.

Значительно возрастает роль рыбадных птиц. Некоторое влияние как потребитель рыбы оказывает и уж. Наконец, необходимо отметить огромное влияние, какое оказывает на ихтиофауну прибрежных районов человек, использующий все встречающиеся здесь виды рыб, за исключением разве только колюшки.

Кроме изменения в составе сообщества, коренным образом меняются и взаимоотношения между отдельными его членами. Как мы видели из обзора образа жизни отдельных видов, у одного и того же вида сильно меняется состав пищи в прибрежной зоне по сравнению с открытым морем.

В прибрежной зоне, так же как это установлено для Великих озер Северной Америки (C l e m e n s, 1924), значительно уменьшается роль

в пище рыб крупных ракообразных (в Арале *Pontogammarus*, в озерах Северной Америки *Pontoporeia*), резко возрастает значение двустворчатых моллюсков. Увеличивается также значение в пище зообентофагов, ракушковых рачков, роль которых в глубинной зоне сравнительно невелика. Весьма характерно для прибрежной зоны значительно большее разнообразие состава пищи отдельных видов рыб по сравнению с открытым озером.

Длина пищевых связей в прибрежной зоне Арала близка к тому, что мы наблюдали вдали от берега, но существенное отличие заключается в появлении более коротких цепей, например: фитобентос—краснопёрка—судак. Подобного типа отношения вдали от берега почти совершенно отсутствовали, а в прибрежной зоне они занимают значительное место.

По составу населения прибрежной зоны Арал (у открытых берегов) весьма близок к Северному Каспию; в Арале только выпадают осетровые, бычки и атеринка, количество же биологических групп в Арале и в Каспии в прибрежной зоне почти одинаково. Соотношение отдельных компонентов в пище у рыб одних и тех же биологических групп (а часто и тех же видов) несколько различно. Основные отличия сводятся к большой роли в прибрежной зоне Каспия крупных ракообразных, которые в Каспии значительно богаче представлены. Много меньшую роль в Каспийском море по сравнению как с Аралом, так и с Азовским морем играют ракушковые рачки: удельный вес в пище бентосоядных рыб моллюсков как в Арале, так и в Каспии примерно одинаков. Также близки к каспийским как длина, так и удельный вес пищевых связей различного типа.

По сравнению с Великими озерами Северной Америки в прибрежной зоне Арала прежде всего обращает на себя внимание значительно меньшая роль в пище взрослых рыб планктонных организмов. В то время как в Великих озерах Северной Америки, а также и в более мелких водоемах этой части света (Солеу, 1935), весьма обильные представители рода *Coregonus* в прибрежной зоне питаются почти исключительно планктоном, в Арале промысловые рыбы-планктофаги отсутствуют. Фауна рыб прибрежной зоны в озерах восточной Африки отличается, так же как и глубинная зона этих озер, наличием большого количества илоядных рыб, в Аральском море отсутствующих. Количество планктофагов среди взрослых рыб в прибрежной зоне озер восточной Африки сравнительно незначительно.

Проведенное сравнение пищевых взаимоотношений рыб Арала и характера их распределения с таковыми других крупнейших озер земного шара позволяет наметить ряд черт, характерных для Аральского моря. Этими чертами являются:

I. Отсутствие рыб, постоянно обитающих вдали от берегов. В Аральском море видимо только колюшка не совершает регулярных миграций в прибрежную зону, но она обычно глубже 15 м встречается весьма редко.

II. Отсутствие в Арале исключительно планктоноядных рыб и малый удельный вес рыб с частичным питанием за счет планктона (в взрослом состоянии). В то время как в Каспии рыбы, в значительной части питающиеся планктоном, составляют в уловах около 28%²⁶, а в Великих озерах около 35%²⁷, в Аральском море удельный вес рыб с планктобентическим питанием составляет всего 6—7%²⁸.

²⁶ Сельди.

²⁷ Lake herring, Whitefish, Cisco. (По данным 1931 г.).

²⁸ Шемая.

III. Отсутствие в Аральском море илоядных и детритоядных рыб. В бассейне Арала илоядные и детритоядные рыбы также чрезвычайно многочисленны и представлены всего двумя видами (*Schizopygopsis* и *Variacorhinus*). Интересно, что те виды, которые в Арале не являются детритоядными, в других водоемах переходят иногда на питание детритом; так, например, по данным Арнольди и Фортунатовой (1937), белоглазка в Каспии питается детритом, а в Арале детрит в составе ее пищи отсутствует.

Как видно из изложенного выше, все приведенные особенности пищевых взаимоотношений рыб Арала отрицательного порядка. Особенно характерным является бедность Арала планктоноядными рыбами.

Изучение гидрологического режима и фауны водоема в конечном итоге ставит своей задачей выработку плана наиболее рационального использования естественных производительных сил водоема и, в частности, его рыбных ресурсов.

К сожалению, изучение рыбных запасов Аральского моря, несмотря на весьма значительную проделанную работу, все еще почти не перешло от стадии экстенсивного исследования, когда явление изучается в его статике, в стадию интенсивного исследования, когда явление прослеживается в его динамике, что дает возможность прогноза дальнейшего хода явления. В частности, в отношении изучения состава стад отдельных объектов промысла мы еще только подошли к контролю их динамики, и материал, имеющийся в нашем распоряжении, не позволяет дать полный ответ на вопрос о возможном максимальном вылове и его распределении по отдельным объектам промысла. Совершенно естественно поэтому, что те наметки, которые делались в этом направлении, являются в значительной мере провизорными и нуждаются в уточнении и проверке.

В настоящая время ежегодный вылов рыбы в Аральском море достигает цифры около 400 000 ц (1937 г. — 377 798) и, как показывает сравнение возрастного состава основных объектов промысла (лещ, вобла, сазан) с возрастным составом этих видов в других водоемах (Каспий, Азовское море), запасы их не находятся в состоянии максимального напряжения и допускают дальнейшее увеличение вылова. Однако Аральское море нельзя рассматривать как «дикий» водоем, рыбные запасы которого находятся в девственном состоянии. Анализ возрастного состава уловов леща, воблы и сазана за ряд лет показывает, что после снижения промысла в годы гражданской войны последовавшая затем постепенная интенсификация его отразилась на изменении возрастного состава уловов. Это выразилось в уменьшении примеси рыб старших возрастов и перемещении вершины кривой возрастного состава с третьего на второй половозрелый возраст, выросла также примесь молодых рыб. Этот факт с несомненностью указывает, что наряду с интенсификацией вылова уже сейчас необходимо вести постоянное наблюдение за состоянием запасов объектов промысла. Исходя из анализа возрастного состава основных промысловых пород, цифр фактического вылова, а также кормовой базы рыб Арала (без учета проведения крупных мелиоративных работ и работ по повышению биологической продуктивности), мы считаем возможным довести цифру вылова рыбы в Аральском море до 500 000, максимум 550 000 ц в год²⁹. Получение этого улова потребует ряда дополнительных организационных мероприятий (введение запретных зон, переход на глубоководной

²⁹ Эту цифру мы и рекомендовали при составлении плана третьей пятилетки рыбной промышленности Арала. См. «Актюбинская правда» от 21 июля 1937 г.

лов и т. д.), о которых мы будем говорить ниже. Наряду с этой точкой зрения было высказано А. Кичаговым³⁰ мнение о возможности довести вылов рыбы в Аральском море до 1—2 млн. ц (!!). На статье этого автора мы останавливаться не будем, так как нелепость высказанных в ней положений совершенно ясна; можно только удивляться, как подобная статья была напечатана.

Соотношение отдельных видов в уловах, намечаемое на дальнейшее время, мало отличается от фактически существующего сейчас. Правда, в то время как уловы воблы, леща, сазана, шемаи, судака и некоторых других видов довольно сильно возрастают, вылов ряда рыб, именно шипа и усача, не может быть сильно увеличен (по шипу вылов вообще должен

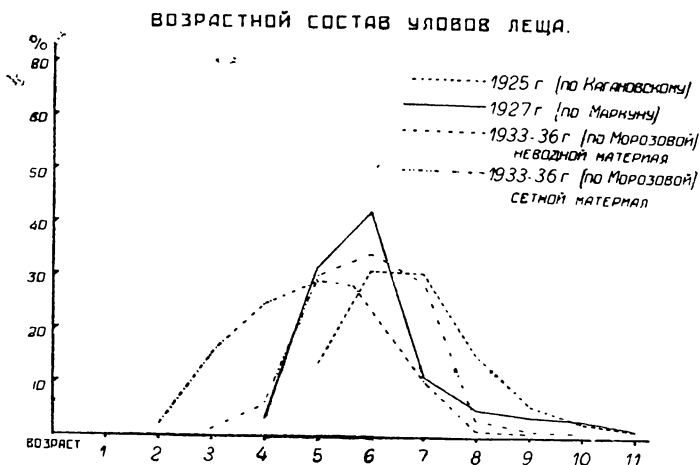


Рис. 39. Изменение возрастного состава леща за период с 1925 по 1936 г.
The change of the bream population age composition for the period 1925 to 1936.

быть временно прекращен), вследствие чего удельный вес этих рыб в улове должен снизиться.

В итоге соотношение видов в уловах на 1942 г. нам представляется в следующем виде: вобла 13%, лещ 30.4%, жерех 1.3%, шемая 5.2%, усач — 2.2%, сазан — 34.5%, щука — 1.5%, сом — 4.3%, судак — 1.5%, белоглазка — 2.2%, мелочь — 3.9%. Мы не можем здесь давать подробное обоснование этих цифр, частично это сделано нами выше при описании отдельных видов, а полностью изложено в докладе о плане реконструкции рыбного хозяйства Арала³¹.

Перейдем теперь к вопросу о путях наиболее рационального использования ихтиофауны Аральского моря.

Добыча рыбы на Аральском море носит резко выраженный сезонный характер. Как было видно из приведенных выше кривых уловов основных объектов промысла, максимум вылова падает на три весенних и два осенних месяца и приурочен исключительно к береговой зоне. В остальное время года, когда рыба отходит от берегов, промысел в значительной части свертывается. Лишь максимум лова шипа и усача падает на летние

³⁰ «Пищевая Индустрия» от 16 мая 1938 г.

³¹ Никольский Г. В. и Колтановский П. М. Материалы по сырьевой базе и технике добычи к плану реконструкции рыбного хозяйства Арала (рукопись).

месяцы, но так как эти рыбы составляют в общей добыче по Аралу всего около 3%, то ясно, что сезонности лова они не изменяют. Естественно, что уже сам факт массового лова рыбы на местах нереста есть явление отрицательное, так как нарушает нормальный ход воспроизводства запасов и, кроме того весной, как видно из приведенных выше данных, рыба наименее упитана и, следовательно, наименее ценна как товар. Поэтому, как только было приступлено к реконструкции рыбного хозяйства Арала, встал вопрос о переходе на глубоководный лов — в местах нагула рыбы. Развитие в Аральском море глубоководного лова позволило бы, наряду с общим увеличением вылова рыбы примерно на 100 000 ц, увеличить лов в летне-осеннее время за счет снижения лова весной.

Основным районом глубоководного лова в Малом море должен явиться участок к юго-западу от Левушкиной горы, который служит местом нагула крупного частика. Соотношение здесь видов в улове таково: лещ 60—80%, белоглазка 5—25%, вобла 5—25%, судак 5—10%, чехонь 5—10%. В этом районе лов возможен в течение почти всего периода навигации.

В Большом море в мае лов должен производиться недалеко от берегов, а в июне продвигаться несколько глубже, до 15 и более метров. В тех же местах, что мае и июне, лов глубевыми судами должен производиться и в октябре—ноябре. Весной и осенью лов возможен как тралящими, так и обячеивающими орудиями лова, поскольку рыба подвижна. В июле и августе рыба в основной массе нагуливается (лещ, вобла, белоглазка, судак) на больших глубинах в восточной части моря. Поскольку рыба мало подвижна, то лов будет рентабелен, повидимому, только тралящими орудиями.

Глубевой лов в Аральском море будет возможен, конечно, лишь при наличии широко поставленной промысловой разведки, суда которой будут ориентироваться по составленным нами картам. Последние, по мере получения новых материалов, должны уточняться и детализироваться.

Изучение распределения рыбы в толще воды показывает, что при лове чехони и шемаи ночью дрейфтерный порядок должен выставляться в поверхностных слоях, при добыче же крупного частика в летнее время и ранней осенью — в придонных.

Что касается лова усача, то его добыча в основном должна быть приурочена к предутьевым районам, где лов должен производиться исключительно обячеивающими орудиями лова (оханами). На значительное увеличение лова усача вдали от берегов рассчитывать едва ли приходится.

Мы не будем останавливаться подробно на типе судов и орудий для глубоководного лова, отметим только, что, повидимому, наиболее удобным типом судна будут дрейфтер-комбайн типа Логгера с машиной не менее 75 сил, и катер с машиной около 50 сил. Основными требованиями для судов глубоководного лова являются: 1) скорость хода с тралящим орудием (повидимому наиболее целесообразно применение близнецового невода) не менее 3 миль, 2) радиус действия не менее 150—200 миль и 3) запас горючего на 150—200 часов.

Так как лов тралящими орудиями должен производиться на глубинах до 30 м, то применение близнецового невода каспийского типа, как показали опыты П. М. Колтановского, нецелесообразно. Повидимому наиболее рентабельным окажется близнецовый невод японского типа, с верхней подборкой несколько более короткой, чем нижняя, т. е. с наличием сквера.

Перенос вылова почти на 20% в открытое море естественно потребует создания новых баз для глубоководного флота и, в первую очередь, организации моторно-рыболовной станции или базы треста на восточном берегу Арала для облова восточной глубинной зоны. Наряду с увеличением лова рыбы вдали от берегов, несомненно, возможно и повышение береговых уловов, главным образом путем освоения еще недостаточно освоенных районов, преимущественно по западному побережью, где, как видно и приводимых карт, вполне возможна организация как лова шемаи и чехони, так и добыча крупного частика, правда, в сравнительно небольшом количестве.

В районах интенсивного лова, особенно в предустьевых пространствах, значительное внимание должно быть уделено борьбе с выловом молоди. Известные меры в этом направлении частично уже приняты, например, по линии увеличения размеров ячеи в береговых, распорных и близнецовых неводах, работающих в предустьевых районах (см. «Правила рыболовства» по Аральскому бассейну 1940 г.).

Естественно, что наряду с организацией вылова и проведением ряда регулирующих и охранных мероприятий должен быть поставлен вопрос о повышении биологической продуктивности Арала. Все попытки и предположения, которые делались в этом направлении, шли по линии акклиматизационных мероприятий. Однако следует иметь в виду, что такие мероприятия, если они проводятся без достаточного предварительного изучения акклиматизируемых объектов и тех изменений, которые они могут вызвать в местной фауне, или не дают никаких результатов (каспийский пузанок), или дают отрицательные (севрюга). (См. ст. Д о г е л ь и Л у т т а, Рыбное хоз., № 12, 1937).

Нам кажется, что в первую очередь повышение биологической продуктивности Аральского моря должно идти по линии увеличения поступления биогенных веществ из рек. Как конкретно это можно осуществить до проведения специальных исследовательских работ, ответить нельзя. Возможно, что увеличение сброса отработанных поливных вод обратно в реку смогло бы значительно повысить количество биогенных веществ в речных водах. Проведение этого мероприятия, кроме того, способствовало бы уменьшению числа сбросовых озер, являющихся очень часто рассадниками малярии. Что подобное мероприятие в ряде мест, в частности по течению Аму-дарьи, вполне возможно, указывает хотя бы опыт колхозников кишлака Башир, спустивших значительную часть поливных вод, взятых из Аму-дарьи, обратно в русло реки. Конечно, предварительно до проведения этих работ нужны детальные гидрохимические исследования, которые выяснили бы динамику биогенных веществ как в Аральском море, так и в впадающих в него реках.

Тот факт, что в Аральском море планктон почти не используется рыбами в открытой части водоема, позволил ряду исследователей высказать предположение о целесообразности акклиматизации в Аральском море планктоноядных рыб и, в частности, представителей рода *Clupeonella*. Мне кажется, что вопрос о недоиспользовании планктона в Арале еще далеко не ясен. Ведь если бы имело место недоиспользование планктона, то в придонных слоях должно было бы происходить накопление биогенных веществ, между тем этого не наблюдается; видимо в основной массе продукты распада планктона идут на построение тела бентонических животных и через них на построение тела бентосоядных рыб. Только в западной части моря, как указывалось выше, имеет место в зимнее время более или менее значительное накопление биогенных веществ, делающее возможным здесь цветение диатомовых в придонных слоях.

Изложенное, мне кажется, подтверждает мысль о том, что до проведения детального гидрохимического исследования акклиматизация в Арале какой-либо планктоноядной рыбы была бы неосторожной.

Сказанное выше отнюдь, конечно, не означает, что мы принципиально против проведения каких-либо акклиматизационных мероприятий как в отношении рыб, так и в отношении кормовых животных и растений, но только эти мероприятия сейчас, по моему, несвоевременны. Они могут быть проведены лишь после глубокого изучения использования кормовой базы рыбами и общего круговорота органического вещества, а также, и притом в первую очередь, вопросов паразитологии.

Третьим путем, по которому должны идти работы по повышению биологической продуктивности Арала, являются мелиоративные мероприятия. Не будучи специалистом-мелиоратором, я сейчас воздержусь от указания конкретных путей проведения мелиоративных работ, отмечу только, что в ряде районов (залив Куйлюс, западная часть дельты Аму-дарьи) мелиорация нерестилищ является мерой весьма актуальной, могущей дать очень скоро ощутимые практические результаты.

В заключение мне хочется остановиться еще на некоторых вопросах, стоящих сейчас перед гидрологической наукой на Арале. Я не буду останавливаться на частных вопросах биологии отдельных видов рыб, — недостаточность изученности того или иного вопроса отмечалась мною в тексте всюду, где это было необходимо. Из общих же проблем в первую очередь встает вопрос об изучении динамики биогенных веществ в Арале. Для разрешения этого вопроса, несомненно, нужна совместная работа гидрохимика, гидробиолога и бактериолога. Второй основной проблемой дальнейшего изучения гидрологии Арала является изучение зимнего режима открытых частей водоема и биологии рыб в зимнее время, а также динамики стад отдельных объектов промысла.

ЛИТЕРАТУРА К IV ГЛАВЕ

- Аверинцев С. Об увеличении пищевой базы для промысловых рыб Аральского моря. Рыбное хозяйство СССР, № 8, 1936.
- Арнольдн Л. В. и Фортунова К. Р. О группировках литоральных рыб Черного моря по биологии питания. Зоол. журнал, т. XVI, вып. 4, 1937.
- Бенниг А. Л. К гидробиологии р. Урала. Большая Эмба, т. II, 1938.
- Бенниг А. Л. Основной ряд пелагиали Каспийского моря. «Природа», № 8, 1938.
- Берг Л. С. Рыбы Туркестана. Изв. Туркест. отд. Геогр. общ., т. IV, 1905.
- Берг Л. С. Рыбы бассейна Амура. Записки АН по физ.-мат. отд., т. XXIV, № 9, 1909.
- Берг Л. С. Климат и жизнь. М., 1922.
- Берг Л. С. Рыбы пресных вод СССР, т. II, 1934.
- Берг Л. С. Яровые и озимые расы у проходных рыб. Изв. АН, № 5, 1934.
- Welch P. Limnology. New-York—London, 1935.
- Воробьев В. П. Питание леща Азовского моря. Зоол. журнал, вып. 1, 1937.
- Worthington E. B. Scientific results of the Cambridge Expedition to the East African Lakes. 1930—1931. 2. Fishes other than *Cichlidae*. Journ. Linn. Soc. Zool., vol. XXXVIII, № 258, 1932.
- Worthington E. B. The Fishes of Lake Nyaza. Proc. of the Zool. Soc. of London, pt. II, 1933.
- Worthington E. B. and Ricardo A. K. The Fish of Lake Tanganyika (other than *Cichlidae*). Proc. of the Zool. Soc. of London, pt. 4, 1936, 1937.
- Worthington E. B. and Ricardo C. K. The Fish of Lake Rudolf and Lake Baringo. Journ. Linn. Soc. Zool., vol. XXXIX, № 267, 1936.
- Worthington E. B. On the evolution of fish on the great Lakes of Africa. Intern. Rev. Hydrob. and Hydrogr., 1937.
- Graham M. Victoria Nyanza and its Fisheries. Crown Agents for the Colonies, 1929.

- Догель В. и Быховский Б. Фауна паразитов рыб Аральск. моря. Параз. сборн. Зоол. инст. АН, IV, 1934.
- Догель Б. и Лутта А. Огибели шипа на Арале в 1936 г. Рыбное хозяйство, № 12, 1937.
- Jordan D. S. and Evermann B. W. The Fishes of North and Middle America. Bull. US Nation. Museum, № 47, pt. 1—4, Washington, 1896—1900.
- Желтенкова М. В. Питание воблы северн. Каспия. Зоол. журнал, № 1, 1928.
- Зенкевич Л. А. (ред.). Материалы по питанию рыб Баренцова моря. Докл. 1-й сессии ГОИН, № 4, 1933.
- Зенкевич Л. и Бирштейн. К вопросу об акклиматизации в Касп. и Аральск. морях новых видов животных. Зоол. журнал, т. XVI, вып. 3, 1937.
- Караваяев Г. А. Мечение частичковых рыб на Аральском море в 1933 г. Сборник в честь Книповича, 1932.
- Кесслер К. Ф. Ихтиол. фауна Туркестана. Изв. Общ. любит. естеств., т. X, М., 1872.
- Кесслер К. Ф. Рыбы, вод. и встр. в Арало-Касп.-Понт. ихт. обл., Тр. Арало-Касп. экспедиц., вып. IV, СПб., 1877.
- Соуеу F. M. Fish food studies of a number of northwestern Wisconsin Lakes. Trans. Wisconsin Academy, vol. XXXIX, 1935.
- Никольский Г. В. Рыбы Таджикистана. Тр. Тадж. базы АН, 1938.
- Никольский Г. В. и Жуков К. П. Промысловая карта Аральского моря. Алма-Ата. 1940.
- Панкратова В. Я. Материалы по питанию рыб Аральск. моря. Тр. Аральск. отд. Инст. рыбн. хоз. и океаногр., т. IV, Аральск, 1935.
- Pearse A. S. Distribution and Food of the Fishes of Green Lake Wis. in Summer, Bull. Bur. of Fish, 37, 1921.
- Расс Т. С. О типах строения икринок и их значении для классиф. рыб. Докл. АН, т. II, № 7, 1936.
- Reighard J. An ecolog. Reconnaiss. of the Fishes of Douglas Lake Cheboygan Country, Michigan in Midsummer. Bull. Bur. of Fish., 33, 1915. (Цит. по Welch).
- Совинский В. Введение в изучение фауны Понто-Каспийско-Аральского морского бассейна, рассматриваемой с точки зрения самостоятельной зоогеографич. провинции. Зап. Киев. общ. естеств., т. XVIII, 1904.
- Северцов Н. А. Вертикальн. и гориз. распред. туркест. животн. Изв. Общ. любит. ест., антр. и этн., т. VIII, вып. 2, 1873.
- Fiedler R. H. Fishery industr. of the United States 1931. Washington, 1932.
- Huibs C. L. A check-list of the Fishes of the Great Lakes and Tributary Waters with Nomenclatorial. Notes and Analytical Keys. Mus. of Zool. Univ. of Michigan Miscelaneous Publ., № 15, 1926.
- Huibs C. L. and Greene C. W. Further notes on the Fishes of the Great Lakes and Tributary Waters. Pap. of the Michigan Acad. of Sc., vol. VIII, 1927.
- Shelford W. Animal communities in Temperate America. Geogr. Soc. of Chicago, Bull. № 5, 1937.
-

THE FISHES OF THE ARAL SEA

by *G. Nikolsky*

Summary

The present work is a result of a treatment of materials collected by several investigators of the Aral sea Scientific Station of Fisheries and the writer himself during the period from 1928 to 1938.

The purpose of that study is to give a survey of the Aral sea fish-fauna in systematical and biological respects. The systematical division is preceded by a brief hydrological sketch of the Aral sea chiefly composed from the data obtained in the years 1935—1938 during the investigations conducted on board the research vessel «Leo Berg».

Chapter I. Hydrological sketch.

The Aral sea is a lake the fourth in size in the whole world and the largest body of water situated entirely in the conditions of the desert landscape.

The maximum depths to be found near the western coast reach as much as 68 m, while those of the eastern part with its shallow cuplike depression have only 30 m. The bathymetrical map of the sea considered is represented in Fig. 1. The main part of the Aral bottom is formed of grey mud covered by thin coating of brown slime with sulphureous and ferrous bacteria. Along the shore the mud is replaced by sandy clay. Preestuary stretches are covered with brown clay. The region of the great depths of the western part of the sea as well as the depths in some northern bays show a bottom composed of black mud. The maximal transparency of the Aral sea water attains 27 m but usually it does not exceed 20 m. The distribution of waters of various transparency is shown in Fig. 2. The principal area of the sea is formed of water colour IV according to U l e F o r e l 's scale.

In the Aral sea there exists a constant current flowing clockwise in the superficial layers of water to the depths of 15—20 m. That current is a fundamental factor conditioning the character of distribution of waters of different salinity and diverse content of biogenic substances. The constant current scheme in the Aral sea is given in Fig. 3.

The increase of the water temperature in the coastal zone of the Aral sea begins from the early part of March (see Table on p. 17).

The temperature distribution throughout the Aral sea water during the vegetation period is represented in Figs. 4—10.

In May the stratification of temperatures is faintly expressed. The thermocline is found to occur in the western part only.

The warming proceeds from south-east to north-west.

The waters of rivers falling into the Aral sea are warmer than those of the sea itself. In the centre of the circular current cold water is seen to persist.

In June the temperature stratification occurs both in the western part and throughout the eastern, the thermocline being at the depths of 10—20 m. The general warming of water continues in the same direction as in May, i. e. from south-east to north-west. In June there is no sharp differences in the temperature of river and sea waters.

In July the stratification of the temperature becomes well-marked; but in the eastern part the warming of waters in the whole zone of less than 15—20 m depths reaches as far as the bottom. The thermocline is at the depths of 15—20 m, there takes place a further warming of water. The maximum water temperature of the surface being higher than 25°.

The lowest temperatures of the surface are met with in the north-western part of the «Large» sea and in the «Small» sea.

In August remains pronounced in the western part while in the eastern the warming reaches the bottom nearly everywhere. In August the highest water temperature is found off the western shore in the centre of the circular current and along the southern shores. In some places near the shore there occur even warmer (more saline) waters. The upper water layers cool rapidly, their cooling proceeding from the shores towards the centre of the sea.

In October the cooling of waters goes on. The temperature of the water in the rivers flowing into the Aral sea is lower than its own. The vertical stratification exists in the western part only, the thermocline being, in the depth of 30—35 m. In November a farther decrease of the water temperature is seen to take place as well as a deepening of the thermocline. The temperature course at various depth is represented in Fig. 12 (St. 34 is situated in the deep waters of the western shore, St. 39 in the centre of the eastern shallow part).

The salt composition of the Aral sea water and that of some other larger lakes of the world is given in Table on p. 38.

In the Aral as well as in the Caspian sea the predominant cations are Na, Mg, Ca, and anions Cl and SO₄. The salinity of the open part of the Aral sea averages 10,4—10,5‰ and depends both on the height of the Aral level (see Fig. 12 on p. 34) and of season of the year, i. e. on the desalting action of river waters (see Fig. 19).

In the vegetation period the waters of the open part of the Aral sea are either saturated or oversaturated with oxygen.

The deficit may be observed in some coastal regions. In the open part of the sea the daily changes of the oxygen content seem to be slight. Among vegetation they are much more pronounced.

In various regions of the Aral sea the pH value is seen to change from 6,2—6,6 in the coastal vegetation zone of river deltas to 7.7—8.0 in the middle part of the sea and in the eastern bays.

The content and distribution of some other substances of the Aral sea water is given in Text Tables.

The plankton of the Aral sea is rather poor with regard both to the specific composition and to the biomass.

The volume and weight of the plankton are incorporated in Tables on p. 45. The plankton of the Aral sea falls into three groups: (1) The plankton of the open portions of the sea; (2) the plankton of the coastal zone unaffected by river waters; (3) the plankton of regions affected by river waters.

As temporal pelagic organisms of great importance in the nutrition of fishes, the following may be mentioned, viz., *Pontogammarus aralensis* and Chironomidae pupae (mostly *Chironomus plumosus*), which at night rise in mass of the surface.

The benthos of the Aral sea is also very scarce in regard to the number of species. According to the quantity of the biomass (16—18 g. per 1 m²) that sea may be still referred to the group of water bodies of average production. The largest biomass of benthos occurs on the gray muds, the sand and rocky grounds being the least rich in this respect. The principal benthic animals are as follows: *Adacna minima*, two species of *Dreissena*, *Hydrobia pusilla*, *Teodoxus lituratus*, two species of *Trichoptera*, several species of *Oligochaeta*, *Pontogammarus aralensis*, several species of *Chironomidae*.

The benthos of the Aral sea cannot be wholly utilized by fishes, since a certain part of *Chironomidae larvae* and of *Oligochaeta* live in the ground and fishes are therefore unable to get at them. *Chironomidae* perform in the ground (as was shown by investigations with a bottom-sampler of the Kossino Limnological Station devised by dr. Borutzky) daily vertical migrations rising to the surface of the ground at night, becoming thereby more accessible to fishes, and burrowing into the bottom in the day time (see Fig. 15).

Of terrestrial animals of the Aral sea, which affect the ichthyofauna either by feeding of fishes or transporting parasites thereon the following may be named: *Pelecanus onocrotalus* and *P. crispus*, herons *Ardea cinerea* and *A. purpurea*, *Larus argentatus*, *L. ichthyaetos*, *Hydroprogne tschegrava* and *Phalacrocorax carbo*. Among reptiles *Tropidonatus tessellatus hydrus* which is distributed along the whole coast of the Aral sea, is of some importance for fishes.

Chapter II. Review of Ichthyological Investigations of the Aral sea

The data concerning the ichthyofauna of the Aral sea were obtained and published by the following investigators:

Love tz ky (1828), Basiner (1842), Butakov (1853), 1857—1875 works of N. A. Severtzoff and the Aral-Caspian expedition of the St. Petersburg society of Naturalists.

1872, 1874, and 1877 the issue of classic works on the ichthyofauna of K. T. Kessler.

1886, excursion to the Aral sea of A. M. Nikolsky. 1899—1906 investigations of the Aral sea by L. S. Berg.

1903. A study of fisheries on the Amu-Darya by N. Borodin.

1905. The publications of L. S. Berg's monograph «The Fishes of Turkistan».

1908. The publication of L. S. Berg's monograph «The Aral Sea».

1920—21. The Aral sea fisheries expedition (Filatov, Duplakov, Karsinkin, Spitschakov and others).

1925. 1930 works of the Department of applied Ichthyology of the Institute of experimental agronomy (Berg, Markun, Mikhin, Probatov, Kaganovsky and others).

1929. Foundation of a Fishery Scientific Station in the settlement Aralsk.

Marine works of the above station from 1931—1937 were as follows:

1930. Works on Benthos and Plankton. on board the vessel «Boudenny» (Nikitinsky)

1931. A study of sea Fisheries by M a r k u n.

1932. The investigations of the summer hydrological regime on board the vessels «Decabrist» (B e h n i n g, N i k o l s k y, P a n k r a t o v a and M u s i n a) and «Araletz» (M a r k u n).

The study of the biology of same game fishes *Barbus, brachycephalus* (M a r k u n) and *Cyprinus carpio* (N i k o l s k y).

1933. The building and launching of the research vessel

«Leo Berg» marine works carried under the direction of Professor B e h n i n g in collaboration with M a r k u n and N i k o l s k y.

Thy study of the biology of game fishes performed by G l a d k o v *Rutilus rutilus aralensis*, M a r k u n on *Chalculburnus chalcoides aralensis* and by N i k o l s k y on *Cyprinus carpio*.

1934. Marine investigations on board the vessel «Leo Berg» (M a r k u n and K o l t a n o v s k y).

1935. The study of the spawning habits of game fishes and that of the regime of the river deltas (N i k o l s k y and G l a d k o v). The investigations of the fish distribution in the sea (N e d o s h i v i n and G l a d k o v) and of the hydrological regime (S h d a n k o and O v t s h i n n i k o v) conducted on board the vessel «Leo Berg».

1936—1937. The study of the bream biology (M o r o s o v a) and the continuation of research works at the distribution of fishes and the hydrological regime of the open parts of the sea (N i k o l s k y, S h d a n k o, S h u k o v and O v t s h i n n i k o v). Investigations on the technics of the deep water fisheries (K o l t a n o v s k y).

1938—1939. The study of the sandre habits (M o r o s o v a). The performance of the standard hydrological cuttings in May, July and October (N i k o l s k y, S h d a n k o and S h u k o v), as well as the study of the region of the Kuvan-Darya (W o l k and S h u k o v).

Chapter III. Systematical review of the Aral sea fishes

This Chapter contains a survey of systematics, distribution and habits of all fishes inhabiting the Aral sea (without rivers flowing into it) as well as some data on fisheries.

The body-length was measured in all species examined from the tip of the snout to the end of the scaled cover. The growth rate was computed from scales after Eimar L e a's method. For studying the body conditions of fishes the condition factor suggested by F u l t o n and expressed by the formula

$$Q = \frac{\text{Weight of fish} \times 100}{\text{length without caudal}^3}$$

fin was used.

In order to eliminate the distorting influence of the stomach content and gonad weight upon the weight of fish the condition factor was calculated on eviscerated fishes according to C l a r k. The dynamics of the state of sex products were studied by means of determining their ripening stages to the six-ball scale and by computing the maturity coefficient. Materials on fish nutrition were treated in the same fashion as it had been done by the workers of Oceanographic Institute in studying the feeding of the Barents sea fishes under the direction of Professor Z e n k e v i c h. With res-

pect to some species of fishes, eg. the bream and the carp, it was possible to demonstrate, too, the daily changes in food composition besides ascertaining the seasonal dynamics.

The fish migrations were studied by carrying out analyses by means of a 12 m trawl from board the investigation vessel, and by comparing them to catches done with fishing gears in the coastal zone. The distribution of fishes through the water layers was inquired into by analysing the dispersion of fishes in gill nets placed on different levels.

The every species of fish having a commercial value data of catches (in thousand centners) are given as well as some considerations of further prospects on fishing.

Chapter IV. The composition and distribution of Ichthyofauna of the Aral sea

The Ichthyofauna of the Aral sea includes twenty species belonging to seven families, the *Cyprinidae* occurring in predominating numbers. The fish fauna is composed of the following faunistic complexes:

(1) remains of the Upper Tertiary fauna, i. e. *Pseudoscaphyrhynchus*, *Aspiolucius* (in the rivers), *Esox*, *Perca*.

(2) Aral-Caspian forms: *Rutilus*, *Abramis*, *Aspius*, *Barbus*, etc.

(3) Northern forms: *Salmo*, *Carassius*, *Leuciscus*, *Acerina*.

The representatives of high altitude Asiatic forms (*Schizothoracini*) and antesiatic ones (*Varicorhinus* and others), occurring in rivers, are found to be absent in the sea itself.

The Table on p. 189 shows the number of families and species in the largest lakes of the world, along with the percentage of endemic forms. In the Aral sea the above percentage represented exclusively by endemic subspecies is forty-five. The causes of a slight specificity of the Aral sea Ichthyofauna lie in the geological young age of that sea.

Most of the species of fish found in the Aral sea are exceedingly eurbiotic resisting both great changes of salinity 0.08‰ to 14‰ and strong alternations of water temperature.

According both to the recent distribution in the sea and a character of migrations performed the Aral sea fishes may be divided into seven groups:

(1) Anadromous forms having their spawning grounds in the rivers which flow into the Aral sea, those grounds being sometimes situated up to one thousand km from the mouths. The spawning takes place next year after fish enter the river. Migrations begin in summer. This group contains *Acipenser nudiventris* and *Barbus brachycephalus*.

(2) Anadromous fishes ascending rivers for a smaller distance comparatively with the first group. They enter the river in spring and spawn the same year: *Aspius aspius iblioides* and *Abramis sapa aralensis*.

(3) Fishes approaching the coast in spring independently of the presence of fresh water. They make their second appearance in autumn after the end of recuperation. The feeding places usually lie far from the shores at the depths 15-30 m mostly in the hypolimnion: *Rutilus rutilus aralensis*, *Abramis brama bergi* and others.

(4) Fishes whose arrival coincides in time and place with those of the preceding group. Places of feeding are situated near the shores above the thermocline: *Cyprinus carpio*, *Silurus glanis*.

(5) Fishes approaching the shores only once a year. The spawning takes place both in saline and fresh water: *Chalcalburnus chalcoides aralensis*.

(6) Fishes living all the time in the coastal zone along all the shores of the Aral sea regardless of salinity: *Morpha phragmiteti* of *Abramis brama*, *Rutilus rutilus* and others, also, *Scardinius erythrophthalmus*, *Perca fluviatilis*, etc.

(7) Fishes inhabiting exclusively the coastal zone in regions of river mouths *Leuciscus idus oxianus*, *Carassius auratus gibelio*.

In the Aral sea as compared with other lakes a number of biological groups of fishes are lacking. That sea does not contain the fishes which spawn in the open parts of the sea, all species approaching the coast to spawn. There also exist no such species there which spend all their life in deep waters.

The fish fauna of the Aral sea seems to have originated from the limnophilic group dwelling in small lakes of the Amu-Darya bassin, which naturally contained neither fishes wholly attached to the open parts of water bodies nor those occurring in deep waters.

Migrations of fishes in lakes of temperate latitudes were more strongly developed than among fishes of tropical inland waters. In this connection communities in separate biotops are less constant and are subject to sharp changes in the course of the year.

Vertical migrations, of the Aral sea fishes reveal mostly a daily periodicity. According to the character of vertical migrations of the Aral sea fishes may be divided into four groups.

(1) Fishes which during the vegetation period rise at night to the surface following the *Chironomidae pupae* and *Pontogammarus*, descending to the bottom in the day. The existence of thermal vertical stratification does not affect the character of migrations: *Pelecus cultratus*, *Chalcalburnus chalcoides aralensis*.

(2) The character of migrations is the same in the first group. But the occurrence of the temperature stratification causes the cessation of migrations so that the representatives of that group do not perform them in summer. This group contains *Rutilus rutilus aralensis* and *Abramis sapa aralensis*.

(3) Fishes remaining all summer long in the hypolimnion, viz. *Abramis brama bergi*.

(4) Fishes found in all the water layers independently of the hours of the day and of the season, viz. *Lucioperca lucioperca*.

In the Aral sea it is possible to separate out two communities of fishes: the community of its open part (see Fig. 37) and that of coastal regions (see Fig. 38) differing from each other both in the ration of fish species and in the character of food connections.

In the open part of the sea plankton slime and vegetation feeders are entirely lacking. The group of bottom plankton-eaters is very insignificant and separate, biological groups are, too, generally very poor in species, while the biomass of each species is considerably larger than in tropical lakes.

In the coastal zone the species of fishes become much more numerous, and a biological group including vegetarian forms makes its appearance.

It may be added that even in those fishes which in the open parts of the sea were not feeding on weeds, the latter begin to play a noticeable rôle in their nutrition. The number of predators is seen to augment.

The significance of fish eating birds becomes markedly higher. As yet fisheries are of importance in the coastal zone only.

Thus the following facts are characteristic for food interrelations in the Aral sea fish, namely:

(1) The absence of forms living and feeding far from the shores all the year round.

(2) The absence of fishes feeding exclusively on plankton.

(3) The absence of slime — and detrito feeders.

The final task of hydrological and ichthyological investigations must consist in the working out of rational ways in carrying on the fishing industry and in the appreciation fish resources.

At present the total catch in the Aral sea reaches 400.000 centners. A comparison of the age composition of game fish populations (bream, roach, carp) with that of the same forms in other seas (Asov and Caspian) indicates that in the Aral sea a considerable increase of catches may be expected, although after the neglect of fisheries during the Civil War a certain diminution of admixture in the catches of old fishes may be observed.

As a result of an analysis of catch fluctuations, age composition of game fish populations and a number of other data it is possible to rise the total yearly catch to 500—550 thousand centners.

The ration of separate species of fishes in catches is to be expressed as follows: roach 13%, bream 30.4%, *Aspius* 1.3%, black 5.2%, barbe 2.2%, carp 34.5%, pike 1.5%, *Silurus* 4.3%, sandere 1.5%, *Abramis sapa* 2.2%, young specimens of the same fishes 3.9%.

At present the catching of fishes in the Aral sea has a pronounced seasonal character, because fishes are caught only when they approach the shores. To mitigate this condition it is necessary to develop the catching in the open parts of the sea. The places for catching, as may be seen from the maps given above, are to be altered in connection with the wanderings of fishes from month to month.

The increase of the biological productivity of the Aral sea must be developed along the following three lines.

(1) Increase of the biological substance inflow.

(2) Acclimatisation of new food animals and, perhaps, even that of fishes (after the performance of adequate investigations).

(3) Meliorative measures which are to be mostly undertaken for improving the hydrological regime of spawning grounds.

The principal problems which are facing the hydrological science in the studies of the Aral sea involve the following investigations: (I) of the biogenic substance dynamics; (II) of the hydrological winter regime, and (III) of the age composition dynamics of the game fish populations.

ОГЛАВЛЕНИЕ. CONTENTS

	Стр.
Введение. Introduction	7
Глава I. Гидрологический очерк. Hydrological data	9
Морфометрия. Morphometry.	9
Грунт. Bottom deposits	11
Прозрачность и цвет воды. Transparency and colour of the water	12
Течения. Currents	14
Температура воды. Temperature of water	17
Химизм вод Арала. Chemistry of water	31
Климат района Аральского моря. Climate	39
Планктон. Plankton	44
Бентос. Benthos	47
Наземные позвоночные. Terrestrial vertebrates	52
Литература к I главе. Literature to Chapt. I	52
Глава II. Краткий обзор ихтиологических исследований Арала. A short review of ichthyological investigations	55
Литература к II главе. Literature to Chapt. II	61
Глава III. Обзор отдельных представителей ихтиофауны Арала. Systematical part.	63
Шип. <i>Acipenser nudiiventris</i> Lov.	64
Аральский лосось. <i>Salmo trutta aralensis</i> Berg.	72
Аральская вобла. <i>Rutilus rutilus aralensis</i> Berg.	73
Гибрид между воблой и красноперкой. <i>Rutilus rutilus aralensis</i> × <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	84
Гибрид между воблой и шемаей. <i>Rutilus rutilus aralensis</i> × <i>Chalcalburnus chalcoides aralensis</i>	85
Гибрид между воблой и лещем. <i>Rutilus rutilus aralensis</i> × <i>Abramis brama bergi</i>	85
Туркестанский язь. <i>Leuciscus idus oxianus</i> (Kessl.)	86
Гибрид туркестанского язя и аральского жереха. <i>Leuciscus idus oxianus</i> × <i>Aspius aspius iblioides</i>	88
Красноперка. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L.)	89
Аральский жерех. <i>Aspius aspius iblioides</i> (Kessl.)	92
Туркестанский усач. <i>Barbus capito conocephalus</i> Kessl.	97
Аральский усач. <i>Barbus brachycephalus</i> Kessl.	99
Аральская шемая. <i>Chalcalburnus chalcoides aralensis</i> (Berg.)	107
Аральская белоглазка. <i>Abramis sapa aralensis</i> Tiapkin	116
Аральский лещ. <i>Abramis brama bergi</i> Grieb et Wernidub	126
Чехонь. <i>Pelecus cultratus</i> (L.)	145
Серебряный карась. <i>Carassius auratus gibelio</i> (Bloch.)	152
Гибрид между сазаном и серебряным карасем. <i>Cyprinus carpio</i> L. × <i>Carassius auratus gibelio</i> (Bloch.)	154
Сазан. <i>Cyprinus carpio</i> L.	154
Сом. <i>Silurus glanis</i> L.	169
Щука. <i>Esox lucius</i> L.	173
Судак. <i>Lucioperca lucioperca</i> (L.)	176
Окунь. <i>Perca fluviatilis</i> L.	182
Ерш. <i>Acerina cernua</i> (L.)	184
Коллюшка. <i>Pungitius platygaster aralensis</i> (Kessl.)	185
Глава IV. Состав и распределение ихтиофауны в Аральском море. Composition and distribution of the Fish fauna in the Aral sea	187
Литература к IV главе. Literature to Chapt. IV.	207
Summary	209