

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО НАУКЕ И ТЕХНИКЕ
НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО КОМПЛЕКСНОМУ ИЗУЧЕНИЮ
ПРОБЛЕМ КАСПИЙСКОГО МОРЯ
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ

КАСПИЙСКОЕ МОРЕ

ИХТИОФАУНА И ПРОМЫСЛОВЫЕ РЕСУРСЫ

Ответственные редакторы:
кандидаты биологических наук
В.Н. БЕЛЯЕВА, А.Д. ВЛАСЕНКО, В.П. ИВАНОВ



МОСКВА "НАУКА" 1989

УДК 597:262.81

Авторы:

В.Н. БЕЛЯЕВА, Е.Н. КАЗАНЧЕЕВ, В.М. РАСПОПОВ И ДР.

Каспийское море: Ихтиофауна и промысловые ресурсы / В.Н. Беляева, Е.Н. Казанчев, В.М. Распопов и др. М.: Наука, — 1989. 236 с. ISBN 5-02-005314-7

Представлены материалы по ихтиофауне Каспийского моря и нерыбным объектам промысла — ракам и тюленю. Основные разделы книги характеризуют экологию, воспроизводство и запасы осетровых, сельдевых, лососевых и полупроходных рыб. Рассматриваются общие закономерности распределения и формирования запасов рыб, экологические обоснования прогноза изменения ареалов и состава ихтиофауны, а также мероприятия по повышению рыбопродуктивности Каспийского моря в условиях комплексного использования водных ресурсов.

Для ихтиологов, гидробиологов, океанологов, а также для специалистов, занимающихся исследованиями Каспийского моря.

Табл. 129, ил. 50, библи. 296 назв.

Редакционная коллегия серии:

член-корреспондент АН СССР *Г.В. Воропаев* — главный редактор
доктор географических наук *С.С. Байдин*
кандидат биологических наук *В.Н. Беляева*
кандидат биологических наук *А.Д. Власенко*
кандидат географических наук *Б.С. Залогин*
кандидат биологических наук *В.П. Иванов*
доктор географических наук *А.Н. Косарев*
доктор геолого-минералогических наук *Н.А. Крылов*
кандидат биологических наук *Е.А. Яблонская*
Р.В. Николаева — ученый секретарь редколлегии

Рецензенты:

доктор биологических наук *В.С. Танасийчук*
кандидат биологических наук *Н.Е. Сальников*

К $\frac{1907000000-007}{055(02)-89}$ 571—89, кн. 2

© Издательство "Наука", 1989

ISBN 5-02-005314-7

ВВЕДЕНИЕ

Каспийское море вместе с нижним течением рек Волги, Урала, Куры, Терека, Сулака, Самура, Атрека — важный рыбохозяйственный регион Советского Союза. Здесь добывается около 30% общего улова рыбы во внутренних водоемах страны. Каспий — единственный в мире водоем, в котором сохранилось значительное стадо осетровых, промысловые уловы которых здесь составляют 90% их мировой добычи. По запасам ценных видов рыб пресноводного комплекса — воibly, сазана, судака — Каспийское море занимает первое место среди внутренних водоемов страны.

Проблема сохранения рыбных ресурсов и улучшения рыбного промысла в Каспийском море была поставлена еще в дореволюционное время крупнейшими исследователями моря. Академик Н.М. Книпович, организовавший крупнейшие экспедиционные исследования экосистем Каспийского моря, писал: "Перед нами громадный бассейн, представляющий в высшей степени благоприятные условия для развития колоссального количества промысловых рыб... Для того чтобы рационально использовать эти богатые промысловые воды, необходима правильная постановка всего рыбного дела, и прежде всего охрана естественных рыбных богатств, путем целесообразных мер и разумного самоограничения..." [Книпович, 1921. С. 786].

В послереволюционный период (20-е — начало 30-х годов) большое внимание уделялось изучению закономерностей формирования рыбных запасов моря и выявлению оптимальных форм их эксплуатации. В 1931 г. была организована Всекаспийская научная рыбохозяйственная экспедиция, которая явилась своего рода первой "инвентаризацией" рыбного населения моря [Чугунов, 1932]. Именно тогда в 30-е годы большой вклад в развитие теоретических основ рационального ведения рыбного промысла на Каспии внесли Н.Я. Бабушкин, Б.И. Бадамшин, М.П. Борзенко, А.Н. Державин, Е.Н. Казанчев, А.Г. Кузьмин, А.А. Махмудбеков, В.С. Танасийчук, Н.П. Танасийчук, Б.И. Приходько.

В середине 30-х годов в связи с намеченными планами развития гидроэнергетики и ирригации в бассейне Каспийского моря возникла необходимость научной разработки мер по предотвращению возможного снижения его рыбопродуктивности. Было установлено [Александров, 1932; Книпович, 1934; Державин, 1938], что гидростанции могут серьезно повлиять на воспроизводство рыбных запасов не только в результате сооружения механической преграды на миграционных путях проходных рыб, но и вследствие существенных изме-

нений в гидрологическом режиме Волги, Куры, Терека и Северного Каспия. В связи с этим были проведены исследования по научному обоснованию широкого круга рыбохозяйственных мероприятий (промышленное разведение молоди, мелиорация нерестилищ, акклиматизация и др.), направленных на частичную компенсацию возможных потерь естественного воспроизводства.

В разработке этих вопросов наряду с научными коллективами каспийских институтов участвовали ученые специализированных институтов Академии наук СССР, ВНИРО, Ленинградского и Московского университетов. Эти исследования возглавили такие крупные ученые, как Н.М. Книпович, Л.С. Берг, А.Н. Державин, Н.Л. Гербильский, Н.И. Кожин, Л.С. Бердичевский. Были разработаны теоретические и биотехнические основы интенсивных форм искусственного рыбо-разведения, что в дальнейшем позволило перейти к промышленному разведению и выращиванию молоди осетровых и полупроходных рыб [Кожин, 1953; Гербильский, 1951]. Одновременно велись работы по изучению гидрологического режима, химии вод и биологии промысловых рыб районов нереста. Эти работы позволили выявить оптимальные для эффективного нереста параметры гидрологического режима Волги и других рек (уровень и объем весеннего половодья, его продолжительность, характер и время подъема и спада воды и др.) и ареалы нереста отдельных видов рыб [Дементьева, 1941; Кузьмин и др., 1941]. Полученные показатели были в дальнейшем использованы для обоснования требований рыбного хозяйства в отношении гидрологического режима водоемов, при котором обеспечивается нормальное естественное воспроизводство рыб.

Задолго до осуществления всего комплекса гидростроительства наступившее в 30-х годах маловодье на реках Каспийского бассейна и обусловленное этим интенсивное понижение уровня моря наглядно продемонстрировали все негативные последствия уменьшения пресного стока для рыбопродуктивности Каспия. Оценивая влияние снижения уровня моря и уменьшения речного стока на запасы рыб Северного Каспия Н.П. Танасийчук [1948, 1959] считал, что радикальным мероприятием, обеспечивающим сохранение рыбных запасов, могли бы быть увеличение стока Волги и предотвращение дальнейшего понижения уровня моря.

Дальнейшие (50-е годы) исследования и внедрения их результатов в практику рыбного хозяйства позволили к моменту сооружения каскада ГЭС на Волге, Куре, Сулаке и др. реках создать не только биотехнику, но и материально-техническую базу для промышленного разведения молоди осетровых рыб. Для поддержания запасов полупроходных рыб (сазана, леща, судака) была разработана и внедрена в производство биотехника их разведения в нерестово-выростных хозяйствах (НВХ). Помимо мероприятий по искусственному воспроизводству рыбных запасов, были предприняты меры по совершенствованию режима промысла и разработаны рекомендации по сохранению естественного размножения рыб в условиях зарегулирования стока рек (мелиорация нерестилищ, рыбоходные каналы и др.). Своевременность и эффективность принятых мер, а также высокая

обеспеченность пищей в Каспийском море всех промысловых видов рыб позволяли прогнозировать стабильные и достаточно высокие уловы. Однако последующий опыт ведения хозяйства в условиях зарегулированного стока рек и интенсивного использования их водных ресурсов другими отраслями хозяйства показал, что для поддержания и увеличения запасов рыб, особенно проходных и полупроходных видов, проведения только рыбохозяйственных мероприятий недостаточно.

В настоящее время на рыбопродуктивность Каспийского моря значительное влияние оказывают антропогенные воздействия. Они выражаются в сокращении речного притока в море, внутригодовой деформации стока, уменьшении поступления в море минеральных форм биогенных веществ, возрастании загрязнения водоемов. К 70-м годам под воздействием климатических факторов и хозяйственной деятельности человека в Каспийском море произошли резкие экологические изменения, которые обусловили снижение запасов и уловов промысловых рыб. Средний годовой улов ценных промысловых рыб в Каспийском рыбопромысловом районе в 1976—1980 гг. уменьшился в 3 раза по сравнению с уловами 1951—1955 гг. В новых экологических условиях весьма своевременным и важным было проведение комплексных съемок Каспийского моря в 1976—1977 гг., которые были приурочены к периоду наиболее низкого за последние 400 лет уровня моря. Координацию экспедиционных исследований осуществлял Научный совет ГКНТ и АН СССР по комплексному изучению проблем Каспийского моря.

Настоящая монография продолжает серийное издание, посвященное результатам комплексных съемок Каспийского моря 1976—1977 гг., и включает материалы исследований по его ихтиофауне и сырьевым ресурсам. Эти материалы и результаты ранее проведенных промыслово-биологических исследований позволили дать анализ современного состояния воспроизводства и запасов промысловых рыб, охарактеризовать происшедшие изменения в биологии и формировании их численности, выявить причины этих изменений.

Монография подготовлена научными сотрудниками и специалистами КаспНИРХа, ЦНИОРХа, ЗапКаспрыбвода Минрыбхоза СССР, Академии наук Азербайджанской ССР. Отдельные главы и разделы книги подготовили следующие авторы. Введение, глава 1. К истории экспедиционных ихтиологических исследований на Каспийском море: Беляева В.Н.

Глава 2. Общая характеристика ихтиофауны и промысловых ресурсов: Казанчев Е.Н., Беляева В.Н.

Глава 3. Экология, воспроизводство и запасы рыб и нерыбных объектов промысла: Распопов В.М. — Белуга; Павлов А.В. — Осетр русский; Путилина Л.А. — Осетр персидский; Песериди Н.Е. — Шип; Довгопол Г.Ф. — Севрюга; Калмыков В.А. — Стерлядь; Власенко А.Д., Новикова А.С., Вещев П.В. — Размножение осетровых в р. Волге; Лагунова В.С. — Скот молоди осетровых в р. Волге; Легеза М.И., Пироговский М.И., Ходоревская Р.П. — Распределение, качественная структура популяций и численность осетровых в море; Асейнова А.А. —

Обыкновенная килька; Парицкий Ю.А. — Анчоусовидная килька; Деревягин В.А., Рычагова Т.Л. — Большеглазая килька; Шубина Л.И. — Каспийский пузанок; Кушнарченко А.И. — Долгинская сельдь, большеглазый пузанок; Ветчанин В.И. — Сельди юго-восточной части моря; Водовская В.В. — Сельдь-черноспинка; Тамарин А.Е., Кязимов И.Б., Кулиев З.М. — Каспийская кумжа; Кычанов В.М. — Белорыбца; Иванятова Л.С. — Шуковые; Чернявский В.И., Струбалина Н.К. — Вобла; Савенкова Т.П. — Туркменская вобла; Тамарин А.Е., Кулиев З.М. — Кутум; Гришина Г.А., Федорович В.В. — Красноперка; Казанчеев Е.Н., Кулиев З.М. — Жерех; Ветлугина Т.А. — Линь; Сидорова М.А. — Лещ; Румянцев В.Д. — Сазан северокаспийский; Бердыев Б.Р., Халилов Ф.Ш. — Сазан туркменский; Алехина Р.П., Финаева В.Г. — Размножение воблы и леща в дельте Волги; Белоголова Л.А. — Урожайность молоди и распределение воблы и леща в Северном Каспии; Родионова О.В. — Сом; Хорошко А.И. — Кефаль; Яновская Л.И., Кириллова Н.М. — Судак; Рагимов Д.Б., Степанова Т.Г. — Бычковые; Румянцев В.Д. — Раки; Хураськин Л.С. — Тюлень.

Глава 4. Современное состояние воспроизводства рыбных запасов: Беляева В.Н. Заключение: Иванов В.П., Беляева В.Н., Власенко А.Д.

Авторский коллектив выражает благодарность за помощь в работе над книгой к. б. н. Е.А. Яблонской, Р.В. Николаевой и Н.Б. Смысловой

К ИСТОРИИ ЭКСПЕДИЦИОННЫХ ИХТИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА КАСПИИ

Изучение рыб Каспийского моря и его бассейна связано с исследованиями И.И. Лепехина и П.С. Палласа, принимавших участие в организованной Российской Академией наук экспедиции 1768—1774 гг. Материалы экспедиции позволили П.С. Палласу [Pallas, 1811] впервые дать научное описание 29 видов рыб, обитающих в Каспийском море и реках этого бассейна, в том числе описание севрюги, рыбца, белоглазки, большеглазого пузанка. И.И. Лепехин [1795—1814] привел первые сведения о волжских сельдях и указал на необходимость организации сельдяного промысла на Волге¹.

Развитие рыбного промысла на Каспии в середине XIX столетия, его возросшее значение в экономике страны предопределили необходимость получения новых, более глубоких знаний о сырьевой базе водоема. Наблюдавшееся в тот период уменьшение уловов, особенно осетровых рыб, обусловленное хищнической эксплуатацией запасов, требовало срочной разработки и научного обоснования мер по регламентации промысла. Поэтому в 1852 г. по предложению Русского императорского географического общества была организована экспедиция на Каспийское море с целью изучения жизни рыб и состояния рыболовства. Экспедицию возглавил известный натуралист, зоолог и географ академик К.М. Бэр, с именем которого связана одна из наиболее интересных страниц в истории экспедиционных исследований Каспийского моря. Определяя задачи экспедиции 1852 г., К.М. Бэр [1860] подчеркивал, что для изучения состояния промысла и составления Правил рыболовства необходимо знание образа жизни промысловых рыб, и прежде всего условий их размножения. В то время существовало мнение, что осетровые размножаются на больших глубинах Каспийского моря и поэтому совершенно не следует ограничивать их промысел в Волге. На основании опросных данных, собранных в экспедиции, К.М. Бэр пришел к выводу, что икротетание осетровых происходит в пресной воде и большое значение при этом имеют особен-

¹ Авторы, будучи ограничены объемом настоящего издания, не ставили перед собой задачи изложить полную историю ихтиологических и тем более рыбохозяйственных исследований на Каспии. Этому вопросу посвящена работа Л.С. Бердичевского, Т.Ф. Дементьевой, А.А. Поповой и Т.И. Шубиной [1982].

ности грунта (рыбы нерестятся на каменистых грядах) и течение. Небезынтересно отметить, что, собирая подробные данные о возможных местах и сроках нереста рыб, К.М. Бэр предпринял попытку получить икру осетровых в искусственных условиях и впервые поставил также вопрос о необходимости строительства рыбоводных заводов для повышения эффективности воспроизводства осетровых на Каспии. В опубликованных трудах экспедиции под общим названием "Исследования о состоянии рыболовства в России" [1860] были не только заложены основные принципы рационального рыболовства, но и определены те основные требования рыбного хозяйства к водному режиму водоема, которые обеспечивают сохранение условий воспроизводства рыбных запасов. В частности, Н.Я. Данилевский — помощник К.М. Бэра по экспедиции, писал: "...все, что через меру уменьшает приток пресной воды, портит качество ее, изменяет свойство дна, уничтожает водную растительность, может уничтожить самый источник рыбного богатства целого бассейна вод" [Данилевский, 1961, с. 68].

В 1874—1876 гг. Петербургское общество естествоиспытателей организовало экспедицию в южные глубоководные районы Каспийского моря. Материалы этой экспедиции были использованы впоследствии К.Ф. Кесслером при описании 62 видов и экологической классификации рыб бассейна Каспийского моря (морские, солоноватоводные, разнородные, проходные, полупроходные и пресноводные рыбы). В 1904 г. Н.М. Книповичем были начаты экспедиционные работы по изучению каспийских сельдей и сельдяного промысла на Каспии. О жизни сельдей, ставших к тому времени важным объектом промысла, имелись, как отмечал О.А. Гримм [1887], самые общие представления. Изучение сельдей было продолжено Н.М. Книповичем и в период работы вновь организованной им в 1912—1913 гг. экспедиции [Труды Каспийской экспедиции..., 1908]. Во время этих экспедиций впервые были изучены каспийские кильки и установлены их большие запасы в Каспийском море [Суворов, 1913].

После окончания работы сельдяной экспедиции Н.М. Книпович организовал в 1914—1915 гг. новую экспедицию на Каспийское море. Наряду с исследованием гидрологического режима Каспийского моря изучались миграции и распределение рыб, производился сбор сведений о состоянии их промысла. Благодаря широкому применению оттертралов было выяснено вертикальное распределение придонных и отчасти пелагических рыб. Установлено, что распространение промысловых рыб в Каспийском море ограничивается слоем до 100 м, обильно же населен лишь слой до глубины не более 50 м. На основании данных, полученных в этой и двух предшествующих сельдяных экспедициях, Н.М. Книповичем впервые для Каспийского моря была дана оценка рыбопродуктивности, которая, по его расчетам, составила 26, 76 кг/га для районов моря с глубинами до 50 м, т.е. в 1,63 раза больше по сравнению с таким классическим районом рыболовства, как Северное море.

На рубеже двух столетий для изучения ихтиофауны Каспийского моря были созданы первые ихтиологические лаборатории — в Астрахани и Баку, что послужило базой для организации в будущем

стационарных исследований на водоеме. В 1914—1915 гг. Астраханская ихтиологическая лаборатория совместно с Департаментом земледелия провели научно-промысловую экспедицию по обследованию дельты Волги. Экспедиция положила начало исследованиям биологии размножения, нагула и ската молоди важнейших промысловых рыб: сазана, леща, судака, воблы [Отчет о работах экспедиции..., 1915].

В исследованиях сырьевой базы Каспийского моря в послереволюционный период большое значение имела третья Каспийская сельдяная экспедиция 1930 г., впоследствии реорганизованная во Всекаспийскую научную рыбохозяйственную экспедицию (1931—1935 гг.). В работе экспедиции принимали участие сотрудники рыбохозяйственных станций, организованных на Каспии в первые десятилетия XX в. в Астрахани, Баку, Махачкале, Гурьеве, Баутине, Красноводске. Основными задачами экспедиции были учет рыбных запасов в море, определение степени их использования промыслом и выявление перспектив лова. В 1931—1932 гг. были развернуты исследования по всем основным промысловым группам и видам рыб: сельдям, килькам, вобле, осетровым, судаку, сазану, лещу, сому, кутуму. Исследовались также жерех, щука, лосось, бычки, а из нерыбных объектов промысла — тюлени и раки [Бюллетень..., 1932]. В результате работ экспедиции было изучено распределение сельдей в разных районах моря, установлены пути миграций основных их видов, выяснена зависимость миграций рыб от температурных условий, изучен расовый состав сельдей, выявлены их солонатоводные формы, ранее почти не затронутые промыслом.

Общая величина сырьевых ресурсов на Каспии по материалам этой экспедиции определялась 730 тыс. т, в том числе 273,5 тыс. т сельдей и 200 тыс. т воблы [Чугунов, 1932].

Позднее ихтиологические исследования на Каспийском море еще более расширились. К тому времени была создана научно-промысловая разведка, которая, располагая большим количеством судов, вела наблюдения в море на протяжении всего вегетационного периода и обеспечивала сбор материалов о миграциях и распределении промысловых рыб. По этим материалам был составлен и опубликован "Атлас карт распределения промысловых рыб в Северном Каспии" [Бердичевский, 1940]. В результате оснащения рыбохозяйственных научных организаций исследовательским флотом и проведения планомерных стационарных наблюдений в море в предвоенный период были накоплены сведения, всесторонне характеризующие сырьевую базу каспийского рыбного хозяйства, и на этой основе была начата разработка проблемы численности рыб, методики определения запасов и составления прогноза уловов промысловых рыб [Монастырский, 1940, 1952; Дементьева, 1952]. Все эти исследования, особенно широко развернувшиеся в конце 40-х и в 50-е годы, привели к коренным изменениям режима промысла в Каспийском море. Были установлены новые правила рыболовства, согласно которым был запрещен в море и перенесен в низовья рек промысел осетровых, сельдей, полупроходных рыб [Бердичевский, 1958; Танасийчук, 1951].

Во второй половине 30-х годов и в послевоенный период (40—50-е

годы) в связи с гидротехнической реконструкцией рек бассейна и строительством гидроэлектростанций на них на Каспии проводились комплексные экспедиции Московского и Ленинградского университетов, ВНИРО, институтов АН СССР с целью изучения закономерностей формирования рыбных запасов. Объектами исследований были наиболее ценные проходные (осетровые, сельдевые) и полупроходные (сазан, лещ) рыбы, условия размножения которых могли быть значительно нарушены в результате намечаемого гидростроительства.

Проведенные экспедиционные исследования, а также работы каспийских рыбохозяйственных институтов и станций в области искусственного разведения рыб завершились созданием биотехнических основ воспроизводства рыбных запасов. Так, Н.Л. Гербильский [1941] и его ученики разработали метод гипофизарных инъекций для ускорения созревания производителей осетровых, а под руководством А.Н. Державина [1947] и Н.И. Кожина [1953, 1964] была решена проблема выращивания крупной жизнестойкой молодежи.

В последующие годы для изучения биологии рыб и характеристики состояния их запасов стали проводить регулярные локальные съемки в море, и в первую очередь в Северном Каспии. В комплекс регулярных наблюдений за режимом моря и его населением были включены также стационарные исследования в дельтах и низовьях рек [Андреев, Казанчеев, 1968]. В начале 60-х годов в связи с недостаточной изученностью морского периода жизни осетровых и фрагментарностью имеющихся данных об их распределении и численности вновь была признана необходимость экспедиционных исследований всего Каспийского моря.

В 1962—1963 гг. объединенными усилиями ученых КаспНИРО и ВНИРО была проведена Каспийская осетровая комплексная экспедиция [Пискунов, 1965]. На судах промысловой разведки с апреля по октябрь ежемесячно вели наблюдения в Северном Каспии, а в Среднем и Южном Каспии были сделаны 5 съемок (апрель, июнь, август, октябрь, февраль). Исследования распространялись на зону глубин от 2 до 200 м. На каждой станции вели гидрологические (температура воды, соленость, кислород, цвет, прозрачность), гидробиологические (фитопланктон, ихтиопланктон, бентос) и метеорологические наблюдения. Экспедиция была проведена в период, когда влияние зарегулированного стока Волги в значительной степени не отразилось еще на режиме моря и воспроизводстве запасов осетровых Волго-Каспия. Поэтому результаты, полученные в ходе работ этой экспедиции, можно рассматривать в качестве исходных при сравнении с последующими материалами о состоянии экосистем Каспийского моря и данными о распределении и качественной структуре стада каспийских осетровых. Комплексный характер выполненных исследований позволил не только представить современное распределение осетровых в Каспийском море, показать их качественный состав, но и всесторонне проанализировать изменения биологической продуктивности в водоеме на протяжении прошедших 30 лет под влиянием природных факторов и деятельности человека [Виноградов, Яблонская, 1965; Пискунов, 1970].

В 1976—1977 гг. в период наиболее низкого за последние 400 лет

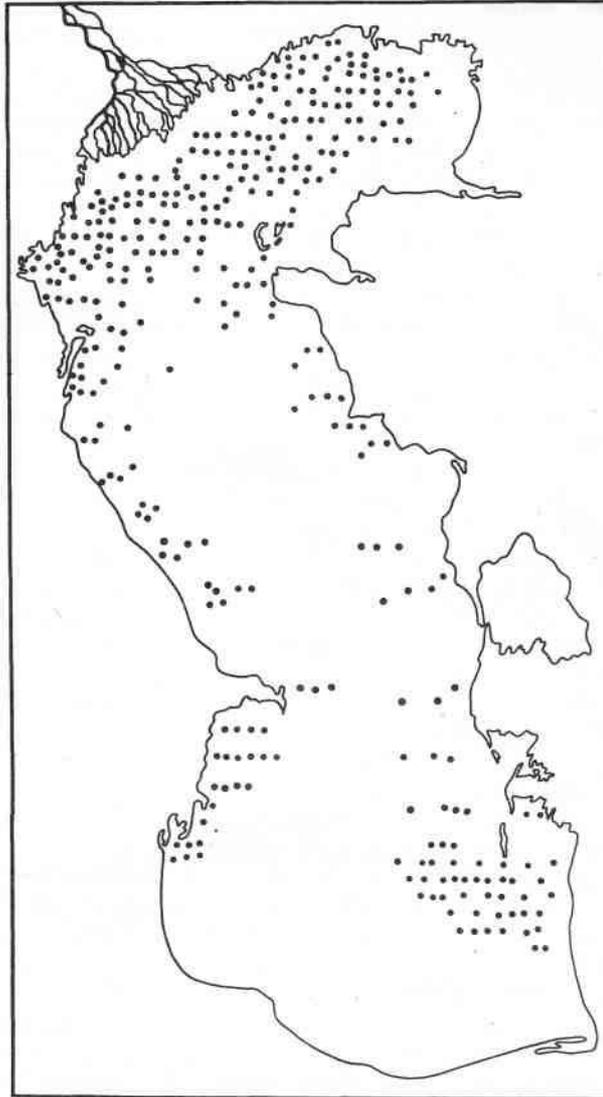


Рис. 1. Схема траловых станций для сбора ихтиологического материала в 1976—1978 гг.

состояния уровня Каспийского моря была проведена комплексная съемка силами научных учреждений АН СССР, АН АзССР, АН КазССР, Минрыбхоза СССР, Госкомгидромета, Госагропрома и др. (рис. 1). Задача ихтиологических исследований состояла в определении влияния измененного гидрологического режима моря на биологию, воспроизводство и запасы промысловых рыб и в разработке рекомендаций по повышению рыбопродуктивности Каспийского моря в складывающихся экологических условиях. Съемка осуществлялась в рамках

ежегодных промыслово-биологических наблюдений, которые проводят каспийские рыбохозяйственные институты. Поэтому район экспедиционных работ был очень широким: охватывал не только море, но и нижние участки Волги (рис. 1) и других рек бассейна (Урала, Терека, Куры, Атрека). Исследовались наиболее важные объекты каспийского рыболовства, а также рыбы (жерех, лосось, кутум и др.), уловы которых в настоящее время невелики. Из непромысловых рыб в Каспийском море исследовались бычки, которые являются конкурентами в питании ряда промысловых видов и одновременно пищевым объектом для рыб и тюленя. Общее число исследованных видов и подвидов рыб, относящихся к 9 семействам (*Acipenseridae*, *Clupeidae*, *Salmonidae*, *Esocidae*, *Cyprinidae*, *Siluridae*, *Mugilidae*, *Percidae*, *Gobiidae*), составило 58 наименований. Из других видов животных — нерыбных объектов промысла — исследовались тюлень и раки.

В период проведения комплексной съемки Каспийского моря в 1976—1977 гг. научно-исследовательскими судами ЦНИИОРХ в Среднем и Южном Каспии были выполнены 4 рейса (апрель—май, август, октябрь, февраль—март). Лов рыбы осуществлялся 24,6-метровым тралом в западной и восточной прибрежных зонах на глубине от 5 до 110 м по сетке станций каспийской осетровой съемки 1962 г. [Пискунов, 1965]. В Северном Каспии наблюдения за распределением и численностью осетровых и полупроходных рыб проводились одновременно 3—4 судами с апреля по ноябрь по стандартной сетке станций КаспНИРХа на глубинах от 2 до 16 м. Лов осетровых осуществлялся 9-метровым донным тралом, полупроходных и сельдевых рыб (молоди и взрослых) — 4,5-метровым донным и пелагическим тралами. За время съемки в море выполнено 1235 траловых станций, основная часть которых (88,26%) пришлась на акваторию Северного Каспия.

При сборе и обработке материала пользовались общеизвестными руководствами [Державин, 1922; Дементьева, 1952, 1976; Монастырский, 1940; Коблицкая, 1966; Правдин, 1966; Чугунова, 1959]. Расчеты запаса воблы в Волго-Каспийском районе выполнены с помощью метода виртуальных популяций по формулам Ф.И. Баранова [1918] и Дж. Мерфи [1965].

Для исследования распределения и оценки запасов волжского сазана применялся аэровизуальный метод. При описании рыб авторы придерживались номенклатуры и той последовательности, в которой они представлены в систематическом указателе Л.С. Берга [1948, 1949].

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИХТИОФАУНЫ
И ПРОМЫСЛОВЫХ РЕСУРСОВ**

Рыбы Каспийского моря принадлежат к 17 семействам, 53 родам и 124 видам и подвидам. Ихтиофауна Каспия не отличается видовым разнообразием и по числу видов значительно уступает другим южноевропейским морям. Так, в Азовском море обитает 79, в Черном море — 150, в Средиземном море — 540 видов рыб, а в Каспийском море насчитывается всего лишь 63 вида [Зенкевич, 1947]. Если же рассматривать видовой состав рыб, обитающих не только в море, но и в дельтах рек, то число видов возрастает до 103 [Казанчев, 1981]. В настоящее время изученность ихтиофауны Каспия в смысле инвентаризации видовых форм можно считать достаточно полной. Может быть необходима лишь проверка имеющихся данных по отношению к наиболее сложным по видовому составу семействам сельдевых и бычковых. Но и в этом случае следует ожидать скорее не увеличения, а уменьшения количества форм, поскольку многие из выделенных видов сельдевых и бычковых рыб морфологически малоразличимы. Вероятно, дальнейшие исследования будут углубляться в направлении установления отдельных внутривидовых биологических групп, существующих у многих рыб.

Небольшое разнообразие видового состава каспийских рыб по сравнению с Черным и Средиземным морями сопровождается в то же время высокой численностью отдельных форм, что ставит Каспийское море на первое место по величине ихтиомассы среди других южноевропейских морей.

Состав ихтиофауны Каспия отражает сложную эволюцию этого водоема. Представители современной каспийской ихтиофауны (или весьма близкие к ним) впервые появились 5—7 млн лет назад в слабо осолоненном Понтическом озере-море. Среди них были рыбы следующих родов, типичных и для современных пресных и солоноватых вод: *Huso*, *Acipenser*, *Clupeonella*, *Alosa*, *Silurus*, *Rutilus*, *Scardinius*, *Tinca*, *Pelecus*, *Cyprinus*, *Cobitis*, *Perca* и представители сем. *Gobiidae*. Л.С. Берг [1934] отнес Каспийское море к особой каспийской подобласти голарктической области, для которой характерны многочисленные виды бычковых, атерина, минога, морская игла, сельди, кильки. Некоторые из этих рыб свойственны также Черному морю, но отсутствуют в Аральском. Что же касается ихтиофауны речных систем бассейна Каспия, то она, согласно Л.С. Бергу [1949], состоит из комплекса форм особого Каспийского округа Понто-Каспийско-Аральской провинции. В этом округе различают два участка: волжский и куринско-персидский. К первому относятся все реки к северу от бассейна Куры, а ко второму — Кура и реки, расположенные к югу от ее бассейна. В куринско-персидском участке обитают храмули (род *Varicorhinus*) и несколько других эндемичных родов.

Значительная часть каспийской ихтиофауны состоит из пресноводных по генезису рыб. Настоящих морских рыб в Каспии мало. Это типичные представители средиземноморской ихтиофауны: атерина, игла-

рыба и два вида кефалей, переселенных из Черного моря, которые нашли в слабосоленых водах Каспия подходящие условия для своего развития. Каспийская кумжа (*Salmo trutta caspius* Kessler) и белорыбца (*Stenodus leucichthys* L.), несомненно, северного происхождения и проникли в Каспий через системы древних речных водоемов.

Особенность каспийской ихтиофауны — большое количество эндемиков, т.е. форм, свойственных только этому водоему. Эндемизм прослеживается начиная с категории рода и возрастает при переходе к более мелким систематическим категориям. Наибольшее количество эндемичных видов и подвидов относится к семействам сельдевых и бычковых, что говорит об особенно энергичном процессе формирования среди этих рыб. В Среднем и Южном Каспии обитает наибольшее количество автохтонных форм рыб, что послужило основанием А.Н. Световидову [1945] и Т.С. Рассу [1951] считать, что именно здесь создались для этого наиболее благоприятные условия. Некоторые южнокаспийские подвиды рыб более сходны с аналогичными формами из Аральского моря, чем с типичными каспийскими. Так, южнокаспийская белоглазка (*Abramis sapa bergi* Belyaeff) ближе к аральскому подвиду *Ab. sapa bergi natio aralensis*, чем к типичной форме *Ab. sapa Pallas*; аральский жерех (*Aspius aspius taeniatus natio ibeioides* Kessler) более сходен с южнокаспийским жерехом — хашамом (*As. aspius taeniatus*), чем с обыкновенным жерехом (*As. aspius aspius*). А.Н. Световидовым [1945] описан новый подвид шемаи (*Chalcalburnus chalcoides iranicus* Svetovidov subsp. nova) из южных районов Каспия по некоторым внешним признакам, характерным и для аральской шемаи. Все сказанное свидетельствует о том, что эти рыбы проникали из южной части Каспийского моря в Аральское в период существования стока вод в Каспий по Узбою.

В распределении ихтиофауны Каспия, как и всей его фауны в целом, ярко выражена вертикальная зональность [Гримм, 1876; Книпович, 1921]. Основная масса рыб обитает в прибрежной зоне моря до глубины 50—75 м. Однако сельди иногда опускаются на глубину до 100, а кильки (анчоусовидная и большеглазая) — до 200 м. Некоторые виды рыб из семейства бычковых встречаются и в более глубоких слоях воды. Так, бычок *Neogobius bathybius* был пойман на глубине 215 м, а бычок *Anatirostrum profundorum* — на глубине 290 м [Кесслер, 1877; Берг, 1927]. Н.М. Книпович [1921] сообщает о случаях поимки этого бычка на глубине от 540 до 600 м и личинок килек — от 300 до 450 м. Руководствуясь преимущественным местообитанием, к пелагическим рыбам Каспия относят все виды сельдей, килек, атерину, кефаль, белугу, жерева и чехонь, а к придонным — осетра, севрюгу, воблу, леща, сазана, судака, сома и все виды бычков и пуголовок. По количеству форм (видов и подвидов) число пелагических рыб равно числу придонных, однако по массе в море преобладают пелагические рыбы, главным образом кильки.

Наряду с видами рыб, ареал которых сравнительно ограничен, имеется много форм, которые совершают протяженные миграции из одних зон моря в другие, а также из моря в реки. Морские рыбы всю жизнь проводят в море и не выходят за его пределы; речные рыбы

Таблица 1
Распределение ихтиофауны Каспия по биологическим группам

Биологическая группа	Вид и подвид	
	количество	%
Морские	53	43,5
Речные	42	34,4
Проходные	18	14,7
Полупроходные	9	7,4

обитают только в пресных водах. В отличие от них проходные рыбы до наступления половой зрелости обитают в море и для размножения мигрируют в реки. Полупроходные, придерживаясь опресненных участков моря, для размножения мигрируют на небольшое расстояние от устьев рек и обычно не выходят за пределы водоемов дельты.

Из состава ихтиофауны моря наибольшее количество форм относится к категориям морских и речных рыб, остальные рыбы — проходные и полупроходные формы (табл. 1).

Как и при делении рыб на обитателей пелагиали и придонных слоев воды, эта классификация носит условный характер, некоторых рыб трудно безоговорочно отнести к той или иной группе. Например, обыкновенная килька и каспийский пузанок весной мигрируют из южной части моря в северную, на мелководьях которой они и размножаются. Однако небольшая часть этих рыб нерестится также в дельте Волги и нижнем течении реки. Сазан обычно размножается в дельтах рек, но встречается также и в прибрежных слабо осолоненных участках моря. Некоторые бычки и пуголовки, будучи обитателями моря, в то же время встречаются и в пресных водах. Вообще многим рыбам Каспия свойственна высокая степень эвригалинности. Переход рыб из пресной воды в осолоненную и наоборот облегчает особый ионный состав каспийской воды, который сформировался за длительный период изоляции Каспийского моря от Мирового океана.

В море нерестятся преимущественно сельдевые и бычковые, кефали, атерина и морской судак. Более разнообразен состав рыб, размножающихся в реках и водоемах дельты и поймы; среди них представители семейств осетровых, сельдевых, лососевых, карповых, окуневых и др. Некоторые виды рыб размножаются как в море, так и в реках, причем для одних (бычковые, каспийский пузанок, килька обыкновенная) морские нерестилища являются основными, в то время как для других (сазан, усач), — речные.

Продолжительность жизни каспийских рыб, специфичная для каждого вида, в большой степени зависит от сочетания благоприятных и неблагоприятных условий их обитания, а для промысловых форм и от степени воздействия промысла. Для большинства рыб продолжительность жизни не превышает 6—8 лет. Особняком стоят осетровые, которые живут значительно дольше: белуга до 60 лет, осетр до 40 и севрюга до 30 лет. Наиболее короткий жизненный цикл у бычков и пуголовок: 2—4 года.

Среди каспийских рыб имеются и очень мелкие и очень крупные формы. Особенно малы размеры некоторых рыб из семейства бычковых. Это бычок гирканобиус, длина тела которого не превышает 45 мм, а масса — 3 г, и пуголовка Бэра длиной до 50 мм и массой 3—4 г. Среди крупных рыб особенно выделяется белуга, по размерам превосходящая всех других рыб пресных водоемов. В прошлом известны случаи, когда перед устьем Волги вылавливались белуги массой свыше 1 т. Таких крупных рыб в последние годы не ловят, но изредка встречаются экземпляры массой 500—600 кг. Обычно же добываются белуги, длина тела которых не превышает 360—380 см, а масса — 250 кг. Кильки — самые мелкие рыбы среди промысловых видов, их длина не превышает 13 см, а масса — 8—10 г.

Из общего числа каспийских рыб промысловое значение имеют только 40 видов и подвидов, причем такие виды, как минога, шемая, усач и некоторые другие, в уловах встречаются весьма редко (табл. 2).

Сравнительно небольшое видовое разнообразие каспийской ихтиофауны уже давно послужило основанием для разработки рекомендаций об акклиматизации здесь новых видов. Более двадцати видов рыб рекомендовано для вселения в Каспий [Карпевич, 1975]. Немало труда было вложено в практическое осуществление интродукции новых видов в Каспийское море. Однако только численность кефалей, переселенных из Черного моря, достигла величины, позволившей начать промысел. Акклиматизация в бассейне Каспия амурских рыб (белого амура и двух видов толстолобика) пока не дала ощутимого хозяйственного эффекта.

Работы по интродукции в Каспий дальневосточной осенней кеты проводятся с 1962 г. и по настоящее время. Единичные экземпляры кеты встречаются у западного побережья Среднего Каспия, в дельте Волги и Северном Каспии [Магомедов, 1981].

Рыбные ресурсы Каспия в отношении видового состава, как и в отношении запасов (уловов), распределены неравномерно по отдельным районам. В настоящее время промысел кильки ведется преимущественно в открытых частях Южного Каспия. Осетровые и полупроходные рыбы вылавливаются в дельтах Волги (77,3%) и Урала (19,4%). В остальных промысловых районах — прибрежных водах Дагестана, Азербайджана и Туркмении — добывается всего от 0,3 до 1,7% общего улова рыбы.

За последние 40—50 лет произошло качественное изменение состава уловов рыб в Каспийском море. Одновременно с ростом добычи килек резко сократился вылов ценных видов: полупроходных и сельдевых рыб (табл. 3). Если в 1932 г. величина улова всех рыб, кроме кильки, достигала 0,4 млн т, а их доля в общей добыче рыбы на Каспии составляла 98,3%, то в настоящее время уловы ценных видов снизились до 0,07—0,08 млн т, а их доля уменьшилась до 18,6%. Основными причинами снижения запасов ценных видов рыб были падение уровня Каспийского моря во второй половине 30-х годов, что обусловило уменьшение нагульных площадей и их продуктивности, а также зарегулирование рек и загрязнение рыбохозяйственных водоемов.

Главный объект промысла в Каспийском море — осетровые (белуга,

Таблица 2
Промысловые рыбы, обитающие в Каспийском море
и низовьях впадающих в него рек

Семейство	Вид (подвид)	Море	Волга	Урал	Кура	Терек	Атрек
1	2	3	4	5	6	7	8
Petromyzonidae — миноговые	<i>Caspiomyzon wagneri</i> (Kessler) — минога*	+	+	+	+	-	-
Acipenseridae — осетровые	<i>Huso huso</i> (L.) — белуга	+	+	+	+	+	-
	<i>Acipenser nudiiventris</i> Lovetzky — шип	+	+	+	+	-	-
	<i>Ac. ruthenus</i> L. — стерлядь	+	+	+	+	+	-
	<i>Ac. guldienstadi</i> Brandt — рус- ский осетр	+	+	+	-	+	-
	<i>Ac. guld.persicus</i> Borodin — пер- сидский осетр	+	+	+	+	-	-
	<i>Ac. stellatus</i> Pallas — северо- каспийская севрюга	+	+	+	-	+	-
	<i>Ac. st. stellatus natio curvensis</i> Berg — куринская севрюга	+	-	-	+	-	-
Clupeidae — сель- девые	<i>Clupeonella delicatula caspia</i> Svetovidov — обыкновенная килька	+	+	+	-	-	-
	<i>Cl. engrauliformis</i> (Borodin) — анчоусовидная килька	+	-	-	-	-	-
	<i>Cl. grimmi</i> Kessler — больше- глазая килька	+	-	-	-	-	-
Clupeidae — сель- девые	<i>Alosa saposhnikovi</i> (Grimm) — большеглазый пузанок	+	-	-	-	-	-
	<i>A. sphaeroccephala</i> (Berg) — круглоголовый пузанок*	+	-	-	-	-	-
	<i>A. caspia caspia</i> (Eichwald) — каспийский пузанок	+	+	+	-	-	-
	<i>A. brashnikovi brashnikovi</i> (Bo- rodin) - долгинская сельдь	+	-	-	-	-	-
	<i>A. kessleri volgensis</i> (Berg) — волжская многотычинковая сельдь*	+	+	-	-	-	-
	<i>A. kessleri kessleri</i> (Grimm) — черноспинка	+	+	-	-	-	-
Salmonidae — лососевые	<i>Salmo trutta caspius</i> Kessler — каспийская кумжа*	+	-	-	+	+	-
	<i>Stenodus leucichthys</i> (Güld.) — белорыбица	+	+	+	-	-	-
Esocidae — щуковые	<i>Esox lucius</i> L. — щука	-	+	+	+	+	-
Сурпинidae — карповые	<i>Rutilus rutilus caspicus</i> (Jakow- lew) — северокаспийская вобла	+	+	+	-	+	-
	<i>R. r. caspicus natio kurensis</i> (Berg) — куринская вобла	+	-	-	+	-	-
	<i>R. r. caspicus natio knipowitschi</i> Pravdin — туркменская вобла	+	-	-	-	-	+

Таблица 2 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8
Cyprinidae — карповые	<i>R. frisii kutum</i> (Kamensky) — кутум	+	-	-	+	+	-
	<i>Leuciscus idus</i> (L.) — язь*	-	+	+	-	-	-
	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L.) — красноперка	-	+	+	+	+	-
	<i>Aspius aspius</i> (L.) — жерех	+	+	+	+	+	-
	<i>Tinca tinca</i> (L.) — линь	-	+	+	+	+	-
	<i>Barbus brachycephalus caspicus</i> Berg — каспийский усач*	+	-	-	+	+	-
	<i>Chalcaburnus chalcoides</i> (Güld.) — шемая*	+	-	-	+	+	-
	<i>Blicca bjoergna</i> (L.) — густера	-	+	+	+	+	-
	<i>Abramis brama orientalis</i> Berg — восточный лещ	+	+	+	+	+	-
	<i>Vimba vimba persa</i> (Pallas) — каспийский рыбец*	+	-	-	+	+	-
	<i>Pelecus cultratus</i> (L.) — чехонь*	+	+	+	+	+	-
	<i>Cyprinus carpio</i> (L.) — сазан	+	+	+	+	+	+
	Siluridae — сомовые	<i>Silurus glanis</i> L. — сом	-	+	+	+	+
Mugilidae — ке- фалевые	<i>Liza auratus</i> Risso — сингиль	+	-	-	-	-	-
	<i>Liza saliens</i> Risso — остронос	+	-	-	-	-	-
Percidae — окуне- вые	<i>Stizostedion lucioperca</i> — судак	+	+	+	+	+	-
	<i>Perca fluviatilis</i> L. — окунь	-	+	+	+	+	-

* Рыбы, промысловое значение которых невелико.

осетр, севрюга). Только в условиях этого водоема при наличии обширных высококормных морских пастбищ и огромного нерестового ареала на всех наиболее крупных реках, впадающих в Каспийское море, могло сформироваться стадо осетровых — самое мощное в мире. Запасы осетровых на Каспии дважды не выдерживали одновременного воздействия речного и морского промысла: первый раз в начале нашего столетия и второй — в 1930-х годах [Державин, 1947]. Это вызвало необходимость запрещения сначала краснорыбного промысла в море, а затем морского промысла сельдей и частиковых рыб, при котором прилавливалось большое количество молоди осетровых [Бердичевский, 1958, 1975]. Благодаря рациональной регламентации промысла в море удалось значительно увеличить запасы и повысить уловы осетровых с 3,5 тыс. т в 1943 г. (самый минимальный улов осетровых за всю историю каспийского рыболовства) до 27,3 тыс. т в 1977 г.

Понижение интенсивности рыболовства во время войны (1941—1945 гг.) и запрещение промысла осетровых в море привели к тому, что в конце 40-х годов численность участвующих в нересте рыб существенно возросла. Увеличение водности Волги и Урала в конце 40—50-х годов также способствовало появлению высокоурожайных поколений осетровых, а запрещение промысла частиковых рыб в Северном

Таблица 3
Динамика вылова рыбы в Каспийском море

Рыбы	1932 г.	1940 г.	1950 г.	1960 г.	1970 г.	1978 г.
Осетровые	16,9 100	7,5 44,4	13,5 79,9	10,1 59,8	16,1 95,3	23,5 139,0
Лососевые	0,90 100	1,10 122,2	0,40 44,4	0,01 1,1	0,01 1,1	0,02 2,2
Полупроходные (вобла, лещ, судак, сазан)	241,9 100	165,1 68,2	202,9 83,9	112,4 46,5	44,3 18,3	20,0 8,3
Речные (сом, щука, крас- ноперка, линь и др.)	62,2 100	25,8 41,5	34,0 54,7	32,1 51,6	42,8 68,8	27,3 43,9
Сельди	81,8 100	136,5 166,9	56,1 68,6	54,9 67,1	1,8 2,2	1,2 1,5
Кефаль	— —	0,1 100	0,3 300,0	0,8 800,0	0,6 600,0	0,3 300,0
Итого	403,7 100	336,1 83,2	307,2 76,1	210,31 52,1	105,61 26,2	72,32 17,9
Кильки	6,9 100	8,9 129,0	21,6 313,0	176,0 2550,7	423,2 6133,3	315,4 4571,0
Всего	410,6 100	345,0 84,0	328,0 79,9	386,31 94,1	528,81 128,8	387,72 94,4
Доля уловов рыбы без кильки к общему вылову, %	98,3	97,4	93,7	54,4	20,0	18,6

Примечание. Верхняя строка цифр — тыс. т, нижняя — % к уловам 1932 г.; уловы за 1932—1960 гг. по Гуревичу и Лопатину [1962], за 1970—1978 гг. — по Казанцеву [1981].

Каспии и сельдяного промысла в Среднем и Южном Каспии охраняло подрастающих рыб от преждевременного вылова. Именно эти высокоурожайные поколения периода до зарегулирования Волги обеспечили рост уловов осетровых в 60—70-х годах. Промышленное разведение еще не могло в то время существенно отразиться на уловах осетровых, так как масштабы рыбоводства значительно увеличились только в середине 60-х годов, когда выпуск молоди осетровыми рыбоводными заводами достиг 20 млн шт. в год.

Волго-Каспийский район является основным в формировании промысловых запасов осетровых и занимает первое место по их добыче (табл. 4). Второе место по уловам осетровых принадлежит р. Урал, причем на долю севрюги здесь приходится около 70% общей ее добычи в бассейне. Запасы осетровых на Тереке и Куре крайне малы и уловы не превышают в среднем 0,2—1,6% общей их добычи.

Масштабы естественного воспроизводства осетровых в бассейне Волги резко уменьшились после создания Волгоградского гидроузла. В результате белуга потеряла нерестилища почти полностью, у осетра их осталось менее одной трети и только у севрюги, которая всегда

Таблица 4
Уловы осетровых на Каспии по районам промысла (1976—1980 гг.), %

Вид	Волга	Урал	Терек	Кура
Белуга	66,4	31,3	0,3	2,0
Осетр	97,5	0,5	0,2	1,8
Севрюга	28,0	70,6	0,1	1,3
Все осетровые	62,7	35,5	0,2	1,6

размножалась в нижнем течении реки, сохранилась большая часть нерестилищ. В 1959—1967 гг. в верховьях Волгоградского водохранилища, где сохранились близкие к речным условия, еще наблюдался нерест осетровых, пропускаемых через рыбоподъемник. После постройки Саратовской ГЭС размножение проходных осетровых в Волгоградском водохранилище практически прекратилось [Шилов, Хазов, 1971].

Эффективность размножения осетровых на оставшихся нерестилищах Волги и Ахтубы площадью 415 га резко колеблется в зависимости от объемов рыбохозяйственных попусков воды и колебаний уровня воды в нижнем бьефе гидроузла. В многоводные годы она остается высокой, и расчетная величина промыслового возврата составляет 12,6 тыс. т, а в маловодные годы снижается до 3,45 тыс. т [Власенко, 1982]. Для расширения масштабов воспроизводства осетровых на оставшемся незарегулированном участке р. Волги было создано 5 искусственных нерестилищ общей площадью 34,3 га.

Волго-Каспийский район занимает в бассейне ведущее положение по количеству молоди, выращиваемой на осетровых рыбоводных заводах. В этом районе действуют 8 рыбоводных заводов (Волгоградский, Бертюльский, Кизанский, Икрянинский, Сергеевский, Александровский, Житненский, Лебяжий), на которых в 1983 г. выращено и выпущено в водоем 76,23 млн экз. молоди осетровых.

В последние годы промысловое стадо белуги, севрюги и осетра на Волге стало заметно пополняться за счет рыб заводского происхождения [Ходоревская, 1984].

Самые большие нерестовые площади осетровых (1400 га) располагаются в настоящее время на р. Урале, где в значительной мере сохранились условия естественного размножения, о чем свидетельствует интенсивный скат молоди белуги и севрюги в многоводные и средневодные годы [Песериди, Верина, 1981; Тарабрин и др., 1984; Рыбы Казахстана, 1986].

После зарегулирования Куры и ее притока Аракса основная часть (90%) нерестилищ осетровых оказалась в зоне водохранилищ. Естественное размножение сохранилось лишь в нижнем течении Куры (от Варваринского гидроузла до с. Пиразы), а в Араксе — от Баграмтапинской плотины до с. Карадонлы. Однако попуск более холодных вод из водохранилищ неблагоприятно отражается на нересте осетровых. В связи с сокращением объема стока Куры ухудшились также условия захода в реку производителей. Поэтому если до зарегулирования

промысловый возврат от естественного воспроизводства осетровых достигал на Куре 2,0—2,4 тыс. т, то в последние годы он не превышает 0,01—0,04 тыс. т [Захарян, Магеррамов, 1984]. Частично пополнение промысловых запасов в этом районе происходит за счет рыб от искусственного рыборазведения. В Каспийско-Курином районе на трех действующих заводах (Куриный экспериментальный, Усть-Куриный и Али-Байрамлинский) выращивается ежегодно до 17,62 млн молоди осетровых.

Масштабы естественного воспроизводства осетровых на Тереке из-за ограничения Карагалинским гидроузлом пропуска производителей, изменившейся гидрографии устья реки и уменьшения водности находятся на низком уровне и в промысловом возврате составляют около 0,4 тыс. т [Мусаев, Магомедов, 1984].

В 80-х годах на Каспии создан еще один район искусственного разведения осетровых — в Дагестане, где построены два рыбозавода — Терский и Сулакский.

Второе место после осетровых по своему промысловому значению занимают полупроходные рыбы: вобла, лещ, сазан, судак. В 1932 г. их годовая добыча составляла 239,0 тыс. т [Гуревич, Лопатин, 1962], или 58,8% улова всех рыб, а в годы (1930—1931) большой численности воблы уловы достигали 400 тыс. т [Бердичевский, 1975].

К началу 70-х годов при общем значительном снижении запасов большинства ценных видов рыб Каспийского моря годовая улов полупроходных рыб снизился до 44,3 тыс. т (см. табл. 3) и составил 41,9% улова всех рыб (без кильки). К 1978 г. их доля в добыче ценных рыб упала до 26,4%. Таким образом, на протяжении 45 лет произошло уменьшение не только абсолютного, но и относительного значения уловов полупроходных рыб.

Основная масса полупроходных рыб добывается в Волго-Каспийском рыбопромысловом районе, где находятся их главные нерестовые и нагульные ареалы. В 1932—1940 гг. здесь вылавливалось 70,7%, а в 1980—1983 гг. — 91,1% общей добычи полупроходных рыб в бассейне Каспия.

Повышение относительного значения уловов в Волго-Каспийском районе явилось результатом еще более резкого по сравнению с дельтой Волги ухудшения условий воспроизводства в низовьях рек Терека, Куры и Атрека под влиянием сокращения речного стока, понижения базиса эрозии и обмеления предустьевых пространств. Снижение коснулось всех видов полупроходных рыб: воблы, леща, судака и сазана, но особенно резко оно выразилось у первых трех видов. Значительное снижение уловов воблы — наиболее многочисленного объекта промысла в Волго-Каспийском районе — впервые произошло в период с 1937 по 1940 г. (табл. 5). Оно было обусловлено природными факторами.

Исключительно высокая повторяемость маловодных лет на Волге во второй половине 30-х годов привела к снижению уровня Каспийского моря к 1940 г. на 1,7 м, к повышению солености, сокращению кормовой базы и ареалов нагула полупроходных рыб в Северном Каспии. Процесс осолонения моря особенно интенсивно протекал в

Таблица 5
Средние годовые уловы (в тыс. т) полупроходных рыб
в Волго-Каспийском районе по периодам

Период	Вобла	Лещ	Судак	Сазан	Итого
1932—1935	99,22	48,46	40,87	8,58	197,13
1941—1945	50,29	58,20	26,86	10,58	145,93
1951—1955	54,43	29,03	19,42	12,73	115,62
1961—1965	20,43	16,03	4,57	2,20	43,22
1971—1975	20,11	24,15	3,53	3,39	51,18
1976—1977	15,60	9,62	1,26	8,56	35,04

его восточной части. Так, по разрезу о-в Камынин—Бузачи соленость с 1935 по 1940 г. увеличилась вдвое (с 6,9 до 14,2‰). Общая биомасса бентоса в Северном Каспии с 1935 по 1937 г. уменьшилась с 6—6,5 до 1 млн т [Бирштейн, 1945]. Ухудшение условий воспроизводства и нагула рыб отразилось на их запасах и уловах. По данным Н.П. Танасийчука [1948], уловы полупроходных рыб в Северном Каспии снизились на 120 тыс. т. В дальнейшем (1941—1948 гг.) в связи с повышением водного стока Волги и других рек падение уровня моря приостановилось, началось интенсивное опреснение вод Северного Каспия, сопровождавшееся увеличением биомассы кормового бентоса. Эти изменения незамедлительно отразились на распределении и численности полупроходных рыб. Уже в 1942—1943 гг. повысилась концентрация рыб в восточных районах Северного Каспия, особенно в предустьевом пространстве Урала. Восстановление промыслового значения восточной части Северного Каспия объяснялось не только миграцией волжских рыб из западных районов моря, но и увеличением запасов рыб уральского происхождения за счет урожайных поколений многоводных 1941—1943 и 1946—1947 гг. [Танасийчук, 1948].

В 50-х годах вновь последовало незначительное понижение уровня моря (на 0,3 м). В то же время началось осуществление крупных гидротехнических мероприятий по использованию водных ресурсов рек бассейна. С созданием Куйбышевского и Волгоградского гидроузлов на Волге уменьшился годовой и весенний сток в низовья реки, снизились максимальные уровни половодья, сократилась его продолжительность, время стояния высоких уровней в дельте. Под влиянием гидростроительства на Волге ухудшились условия обитания полупроходных рыб и в Северном Каспии [Биологическая продуктивность..., 1974].

Для поддержания запасов полупроходных рыб к 1962 г. были разработаны и осуществлены меры по регулированию режима рыболовства. Были установлены запретные сроки и места лова, введены новые, повышенные по сравнению с прошлыми годами меры на рыбу и ячею в сетных орудиях лова [Сибирцев, 1966, 1967]. Новый режим рыболовства оказал благоприятное влияние на условия формирования рыбных запасов. Однако при одновременном нарушении условий естественного воспроизводства эта мера оказалась не такой эффективной, как предполагалось.

Таблица 6
Средние годовые уловы (в тыс. т) речных рыб
в Волго-Каспийском районе по периодам

Период	Сом	Щука	Мелкий частик*	Итого
1932—1935	2,90	2,87	40,26	46,03
1941—1945	1,33	5,09	15,34	21,76
1951—1955	6,78	7,51	29,14	43,43
1961—1965	5,10	4,25	16,68	26,03
1971—1975	12,68	4,38	19,49	36,55
1976—1977	11,85	4,41	12,57	28,83

* В группу "мелкий частик" входят линь, красноперка, густера, белоглазка, и другие рыбы.

Для повышения эффективности воспроизводства этой группы рыб большое значение имеют различного рода мелиорации, включая в первую очередь мероприятия по улучшению водообеспеченности нерестилищ. К таким мероприятиям относится построенный на р. Волге вододельитель, назначение которого — увеличение стока в восточную часть дельты с целью создания здесь благоприятных условий нереста в маловодные годы [Катунин и др., 1971].

Запасы сазана и леща в Волго-Каспийском районе в заметной степени пополняются за счет выращивания их молоди в нерестово-вырастных хозяйствах (НВХ). Такие хозяйства занимают площадь 10 тыс. га и ежегодно в них выращивается более 3 млрд экз. сеголетков, преимущественно леща. В других промысловых районах Каспия (на Урале, Тереке, Куре и Атреке) уловы полупроходных рыб всегда были заметно меньше и составляли в среднем за 1975—1978 гг. лишь 7—15% от общего улова Каспийского бассейна.

Уловы речных рыб (сом, щука, красноперка) за период 1932—1978 гг. сократились меньше, чем уловы полупроходных рыб (см. табл. 3), а доля их уловов в общей добыче ценных промысловых рыб на Каспии повысилась с 12,9 до 47,9%. Основная масса речных рыб (91,1%) вылавливается в Волго-Каспийском районе. Область обитания речных рыб (култучная зона, авандельта Волги) после понижения уровня моря в 30-х годах расширилась, что благоприятствовало сохранению и даже увеличению численности сома, щуки и других рыб — типичных обитателей мелководных, сильно зарастающих и слабопроточных водоемов.

В середине 70-х годов в связи с уменьшением объема речного стока Волги условия воспроизводства речных рыб (линя, красноперки и др.) стали менее благоприятными вследствие обмеления и пересыхания части ериков и протоков. Уменьшение уловов речных рыб в последние годы отчасти обусловлено чрезмерной интенсивностью промыслового использования их запасов (табл. 6).

Из семейства лососевых в Каспийском море встречаются два вида: белорыбица и каспийская кумжа. Максимальный улов белорыбицы в 30-х годах достигал 1,3 тыс. т, а кумжи — 0,4 тыс. т. Кормовые ресурсы

моря никогда не лимитировали численность лососевых, запасы которых определялись условиями размножения. После зарегулирования Волги нерестовая миграция белорыбицы заканчивается в нижнем бьефе Волгоградской ГЭС, где эффективность размножения крайне низка из-за неблагоприятного гидрологического режима на нерестилищах в течение зимы, из-за выедания икры рыбами и беспозвоночными [Летичевский, Дубинин, 1978]. Возникла опасность исчезновения вида и лов белорыбицы был запрещен. Сохранение белорыбицы и восстановление ее промыслового значения стало возможным лишь благодаря искусственному разведению [Летичевский, 1963].

Запасы каспийской кумжи (лосося) также формируются в основном за счет рыбоводства. В настоящее время удалось не только сохранить стадо курунского лосося, но и возобновить его промысел.

Из большого числа видов и подвигов каспийских сельдей промысловое значение в настоящее время имеют только четыре формы: черноспинка, долгинская сельдь, каспийский и большеглазый пузанки. В прошлом сельди составляли значительную часть общей добычи рыбы в Каспийском море. В 1906—1911, 1939—1944 гг. их ежегодные уловы достигали 140—160 тыс. т, а в 1912—1917 гг. — даже 300 тыс. т [Казанчев, 1975]. Вместе с тем наблюдались резкие колебания запасов сельдей по годам, отражающиеся на величине добычи. Подобные колебания относились к двум видам: волжской сельди и каспийскому пузанку. Запасы и уловы других форм сельдей были более стабильными.

В современных условиях, когда морской промысел сельдей ведется в ограниченном масштабе, их промысловое изъятие относительно невелико — 1,8—1,2 тыс. т (1970—1978 гг.), что по отношению к уловам 1932 г. составляет всего 2,2—1,4% (см. табл. 3).

Положение с сельдяным промыслом осложнилось после понижения уровня моря и зарегулирования стока Волги. Произошло сокращение мелководных акваторий моря — основных мест нереста морских сельдей, резко уменьшилась нерестовая зона проходных сельдей, ограниченная нижним течением р. Волги до плотины Волгоградской ГЭС. До зарегулирования Волги сельдь скатывалась в море на стадии малька; в настоящее время молодь попадает в море на стадии личинки, что приводит к повышению ее смертности. Большой ущерб запасам проходной сельди — черноспинки наносят водозаборные установки. Весьма многочисленная прежде волжская проходная сельдь (добыча ее в некоторые годы достигала свыше 100,0 тыс. т) в настоящее время почти не встречается в уловах. Несомненно, эта сельдь — наименее стойкая форма, не выдержавшая резких изменений среды обитания.

На Каспии очень немного морских видов рыб, имеющих промысловое значение. Помимо сельдей, к ним относятся три вида килек (обыкновенная, анчоусовидная, большеглазая) и кефаль. В недавнем прошлом важным объектом рыболовства у берегов Азербайджана и Туркмении был морской судак. В 40-х годах его уловы достигали 3,6 тыс. т. С 1951 г. добыча судака резко сокращается, и к 1965 г. морской судак утратил промысловое значение [Попова и др., 1975].

Если судить по массе общего вылова рыбы, то килькам в настоящее время принадлежит первое место — средний годовой улов в 1973—

1977 г. составил 335,6 тыс. т, или 75% улова всей рыбы в Каспийском море и в устьях впадающих в него рек. До 1951 г. ловили только обыкновенную кильку, которую добывали около берегов весной ставными неводами, а летом — аламанам. Вылов ее достигал 30,0 тыс. т (1956 г.). С развитием лова килек при помощи электрического света началось освоение больших запасов анчоусовидной и большеглазой килек в открытых районах моря, в зоне с глубинами от 30—40 до 200 м. Благодаря эффективности этого способа лова добыча анчоусовидной и большеглазой килек стала быстро увеличиваться, а добыча обыкновенной кильки вблизи берегов, наоборот, резко сократилась. В составе современного улова на долю обыкновенной кильки приходится 1%, большеглазой — 19 и анчоусовидной — 80%.

После килек наиболее многочисленным обитателем пелагиали в Каспийском море является атерина. Она добывается в виде прилова береговыми ставными килечными неводами в районе п-ова Мангышлак, но интенсивность такого лова невелика. Вместе с тем общий запас атерины в море довольно высок и по примерной оценке близок к 100 тыс. т [Казанчев, 1981].

Интродуцированные в Каспийском море два вида кефалей — сингиль и остронос — хорошо прижились, встречаются по всей его акватории, но преимущественно в Среднем и Южном Каспии. Лов кефали в водах СССР был начат с 1940 г. Постепенно увеличиваясь, уловы кефали достигли наибольшей величины (0,96 тыс. т) в 1953—1962 гг. В последующие годы уловы кефали стали снижаться, и в период с 1968 по 1977 г. ее средняя годовая добыча составила 0,58 тыс. т. Имеющиеся материалы о качественном составе уловов кефалей на протяжении 15 лет (1965—1980 гг.) указывают на то, что популяция кефали не подвергалась воздействию интенсивного лова [Хорошко, 1978]. Об этом свидетельствует также недостаточный охват промыслом акватории, на которой встречается кефаль. Так, например, при общей протяженности побережья моря в пределах Туркмении, равной 500 км, промысел ведется только в 4—5 пунктах и охватывает лишь 20 км побережья. Поэтому в последнее десятилетие уловы кефали на Каспии колебались в пределах очень небольших величин — от 0,07 до 0,3 тыс. т.

Среди промысловых объектов Каспийского моря особое место занимает тюлень. В последние годы роль Каспия как поставщика мехового сырья из тюленя заметно возросла в связи с резким ограничением добычи ластоногих на других бассейнах страны. В 1967 г. на Каспии был запрещен выбой взрослого зверя, с 1970 г. введен лимит на выбой белька и сиваря, а также сокращены сроки промысла. В результате принятых мер запасы тюленя стабилизировались и наблюдается даже некоторое нарастание его численности. Современный запас тюленя оценивается в 400—500 тыс. голов.

О количестве рыбы в водоеме обычно судят по промысловым уловам. При всей важности данных промысловой статистики они не отражают действительной величины ихтиомассы: в них отсутствует оценка биомассы непромысловых рыб и рыбной молоди, не учитывается интенсивность добычи, меняющаяся по годам. Поэтому Е.Н. Казан-

Таблица 7
Биомасса рыб в Каспийском море в 1974—1976 гг.

Виды и группы рыб	Тыс. т	%
Осетровые	890	30,5
Сельди	30	1,0
Кильки	1500	51,4
Полупроходные (вобла, лещ, сазан, жерех, судак)	200	6,9
Речные (щука, сом, красноперка, линь, густера, белоглазка, сопа, чехонь, карась, берш, окунь)	140	4,8
Кефали	3	0,1
Уклея	3	0,1
Атерина	100	3,4
Бычки и пуголовки	50	1,7
Всего	2916	100

чевым [1973, 1981] была сделана попытка хотя бы ориентировочно оценить современную массу рыб в Каспийском море (табл. 7).

Общая ихтиомасса определена в 2,9 млн т. Основную ее часть составляют осетровые и кильки (82,0%); на долю полупроходных и речных рыб приходится только 11,6%. Остальная часть ихтиомассы состоит из сельдей, кефалей, атерины, уклеи и бычков.

Уменьшение ихтиомассы по сравнению с 30-ми годами [Бруевич, 1941; Моисеев, 1969] становится понятным, если учесть, что на протяжении последних 50 лет под влиянием климатических и антропогенных факторов произошли существенные изменения в гидрологическом режиме Каспийского моря. Однако эти изменения по-разному сказались на эволюции отдельных групп и видов рыб. Так, кильки в настоящее время так же многочисленны, как, по-видимому, и в прежнее время, когда их не промыслили.

Кроме того, запасы двух основных видов килек (анчоусовидной и большеглазой) по сравнению с многими другими каспийскими рыбами относительно устойчивы. Эти кильки обитают не в поверхностных слоях с сильно изменчивым режимом, а на некоторой глубине, где абиотическая среда более стабильна, что обуславливает невысокую степень элиминации от неблагоприятных факторов. Осетровые рыбы, если принимать во внимание не только особей промыслового запаса, но и неполовозрелых рыб, занимают по массе второе место. Высокая биомасса осетровых поддерживается за счет перехода на рациональный промысел, который сосредоточен в настоящее время только в низовьях рек, и мероприятий по искусственному воспроизводству.

Современная биомасса полупроходных рыб невелика. Дальнейшая судьба полупроходных рыб в значительной степени будет зависеть от величины речного стока и распределения его во времени. Если гидрологические условия будут соответствовать биологическим особенностям воблы, леща, судака, сазана, то и запасы их, несомненно, возрастут.

ЭКОЛОГИЯ, ВОСПРОИЗВОДСТВО И ЗАПАСЫ РЫБ И НЕРЫБНЫХ ОБЪЕКТОВ ПРОМЫСЛА

Осетровые (Acipenseridae) рыбы представлены в Каспийском море шестью видами, относящимися к двум родам: *Huso* и *Acipenser*. Наиболее многочисленными являются два вида: русский осетр и севрюга. Численность белуги значительно ниже, совсем невелики запасы стерляди и шипа. Следует отметить многогранную экологическую приспособленность осетровых, наличие среди них туводных и проходных форм, а также биологическую дифференциацию в пределах видов. Эти особенности осетровых обеспечивают наиболее полное использование ареала как в отношении кормовой продукции водоема, так и в отношении использования мест размножения [Державин, 1947; Гербильский, 1972]. Обширный нерестовый ареал в реках, впадающих в Каспийское море, и высокая обеспеченность пищей в самом водоеме способствовали формированию здесь самого многочисленного в мире стада осетровых рыб.

Белуга — *Huso huso* (Linne) — самая крупная рыба в Каспийском бассейне. На Волге встречаются особи длиной до 425 см и массой до 520 кг. Предельный возраст рыб в настоящее время не превышает 50—55 лет, а в прошлом нередко встречались особи, возраст которых достигал 100—120 лет [Бабушкин, Борзенко, 1951]. Популяция каспийской белуги подразделяется на три субпопуляции: куринскую, уральскую и волжскую [Каратаева и др., 1971]. Для размножения

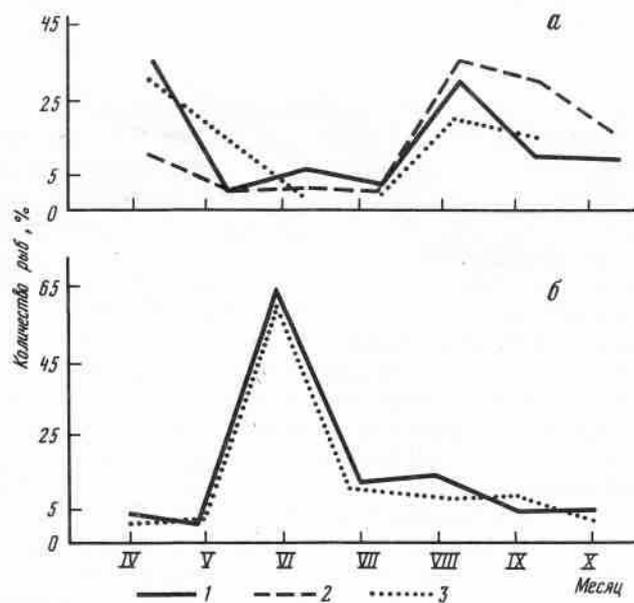


Рис. 2. Динамика хода (а) и посленерестового ската (б) производителей волжской белуги, %
1 — тона Мужичья; 2 — тона Чкаловская; 3 — тона Брянская

Таблица 8
Возрастной состав волжской белуги (1981—1985 гг.), %

Возраст, годы	Самки	Самцы	Оба пола	Возраст, годы	Самки	Самцы	Оба пола
11	—	7,21	4,65	34	1,93	0,42	0,98
12	—	7,96	5,02	35	1,05	0,09	0,45
13	—	11,22	7,07	36	1,45	0,14	0,62
14	—	9,72	6,12	37	0,80	0,05	0,33
15	—	8,62	5,44	38	0,40	0,19	0,27
16	3,34	11,07	8,44	39	0,97	0,09	0,42
17	5,47	6,88	6,33	40	0,56	0,09	0,27
18	4,34	7,26	6,18	41	0,40	0,05	0,18
19	6,60	6,46	6,51	42	0,80	0,05	0,33
20	6,96	4,81	5,33	43	0,56	—	0,21
21	6,36	3,63	4,59	44	0,24	—	0,09
22	7,26	3,25	4,73	45	0,56	—	0,21
23	7,32	1,98	3,95	46	0,16	—	0,06
24	6,76	1,84	3,66	47	0,24	—	0,09
25	8,61	1,60	4,18	48	0,16	—	0,06
26	7,28	1,08	3,30	49	0,16	—	0,06
27	4,26	1,08	2,26	50	0,16	—	0,06
28	4,59	0,90	2,26	51	0,08	—	0,03
29	3,38	1,04	1,90	52	0,08	0,05	0,06
30	2,25	0,28	1,01	53	0,08	—	0,03
31	1,21	0,33	0,65	<i>n</i>	1243	2122	3365
32	1,21	0,47	0,74	<i>M+m</i>	24,88±0,19	17,01±0,11	19,95±0,12
33	1,93	0,09	0,77				

белуга использует наиболее крупные реки Каспийского бассейна: Волгу, Урал, Куру, Терек, Сефидруд. До начала 50-х годов формирование ее популяции происходило в основном в Волге, где воспроизводилось 90% всего стада [Державин, 1947]. Белуга поднималась по Волге до самых верховьев, заходя и в ее крупные притоки: Оку, Шексну, Каму. В настоящее время ход белуги ограничен плотиной Волгоградской ГЭС. Лишь единичные ее экземпляры проходят теперь через рыбоподъемник в Волгоградское водохранилище.

Нерестовый ход белуги в Волге происходит в течение всего года. В конце марта—начале апреля при температуре воды 4—7°C наблюдается первый максимум нерестового хода, далее отмечается постепенное его ослабление и в августе—октябре при температуре воды 11—17°C наступает второй, осенний максимум (рис. 2,а). В целом в нерестовой популяции белуги доминируют особи осеннего хода, численность которых составляет почти 60—70%.

В р. Урал белуга заходит в конце марта—начале апреля. Пик весеннего нерестового хода наблюдается во второй половине апреля при температуре воды 6—8°C и к концу мая ход прекращается, а в июне отнерестовавшие рыбы начинают скатываться обратно в мо-

Таблица 9
Средняя длина и масса волжской белуги

Год	Длина, см		Масса, кг	
	самки	самцы	самки	самцы
1970	255,0±4,8	218,7±3,2	143,67±14,57	56,87±7,12
1971	257,7±8,8	215,4±4,4	128,33±9,69	71,25±4,7
1972	266,7±4,4	221,9±2,5	141,35±6,6	76,68±2,51
1973	261,3±6,2	223,7±5,2	144,18±9,84	78,50±6,23
1974	257,1±9,0	214,1±4,6	119,54±11,65	60,62±2,88
1975	249,4±1,7	216,2±1,6	114,84±2,71	68,00±1,92
1976	258,7±1,6	217,3±1,3	118,89±3,38	69,40±2,11
1977	257,1±2,2	222,4±1,5	125,23±3,97	69,35±2,16
1978	270,1±2,9	218,96±1,6	138,40±4,9	71,68±2,50
1979	255,9±3,1	208,36±1,7	117,31±5,65	56,43±2,10
1980	254,7±3,36	198,7±1,6	127,45±6,40	59,23±1,80
1981	241,3±1,88	198,2±1,30	110,68±6,70	54,30±2,80
1982	246,0±2,87	203,7±1,50	114,25±8,88	51,30±2,20
1983	255,6±5,9	198,4±2,01	100,2±1,14	47,90±5,97
1984	249,2±3,9	199,2±2,2	120,7±7,9	53,2±4,2

Таблица 10
Доля самок в стаде волжской белуги (Главный банк, тonya Чкаловская), %

Год	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Среднее за сезон
1971	0,18	25,82	3,33	0,45	0,09	31,28	36,02	30,9
1972	—	—	—	100,0	33,3	33,3	26,3	29,7
1975	44,9	75,0	100,0	50,0	43,9	45,5	48,5	46,0
1976	60,91	71,79	40,0	85,71	45,16	49,54	44,49	53,79
1977	50,22	83,33	71,43	83,33	51,72	48,21	47,83	50,0
1978	42,63	60,34	50,0	37,5	51,62	49,51	52,01	48,56
1979	56,85	45,95	80,0	45,0	47,98	45,45	29,73	49,3
1980	32,04	60,87	—	40,0	40,39	41,23	32,0	38,33
1981	17,95	54,55	46,67	27,27	37,63	34,0	22,22	35,9
1982	16,7	52,2	18,5	21,1	25,0	31,9	29,0	27,8
1983	46,7	41,7	25,0	15,4	37,3	28,2	26,8	38,7
1984	13,5	25,5	33,3	27,0	26,7	32,7	22,2	27,1

ре. В июле ход белуги возобновляется и в конце августа—начале сентября отмечается второй максимум хода. В отличие от Волги в нерестовой популяции белуги р. Урала преобладают мигранты яровой формы (60—80%) [Песериди, 1971; Рыбы Казахстана, 1986].

Основными миграционными путями белуги на Волге являются Главный банк, где проходит более 70% производителей, и Кировский банк, где мигрирует 29% рыб нерестовой популяции. Посленерестовый скат производителей продолжается с апреля по ноябрь и характеризуется увеличением численности от весны к лету и снижением ее

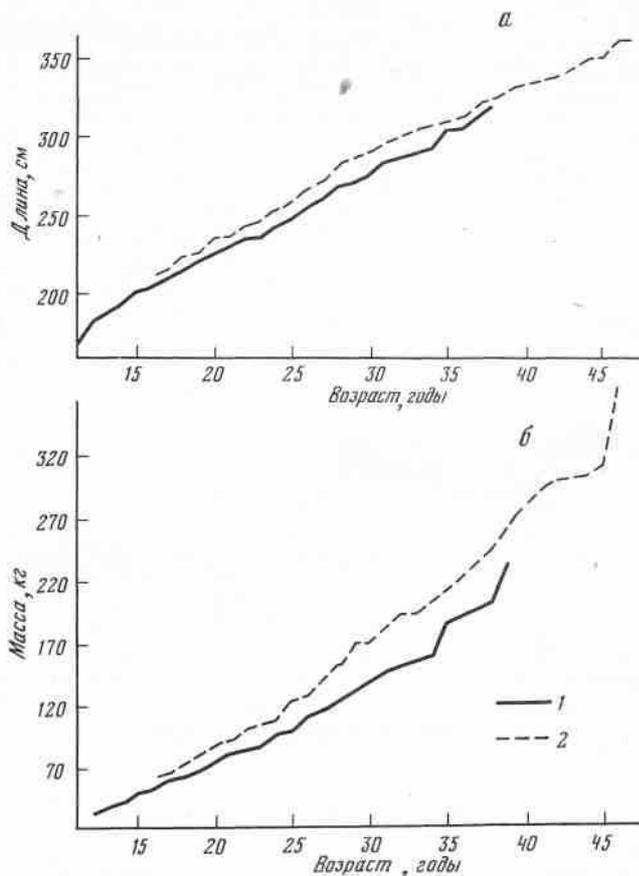


Рис. 3. Линейный (а) и весовой (б) рост волжской белуги
1 — самцы; 2 — самки

к осени (рис. 2,б). Производители скатываются по восточным рукавам дельты Волги, а на Главном банке покатные особи белуги почти не встречаются. Часть отнерестовавших особей задерживается в Волге до 1 года.

Численность производителей белуги, пропускаемых на места размножения, непостоянна и колеблется от 3,0 до 9,4 тыс. экз. в год:

Год	Число рыб, тыс. экз.	Год	Число рыб, тыс. экз.	Год	Число рыб, тыс. экз.
1970	5,5	1975	4,0	1980	5,4
1971	3,2	1976	5,8	1981	4,3
1972	6,0	1977	5,0	1982	4,9
1973	5,1	1978	9,4	1983	5,2
1974	3,0	1979	6,2	1984	4,9

Возрастной состав белуги, мигрирующей в Волгу, представлен особями в возрасте от 11 до 52 лет (табл. 8). Впервые созревающие

Таблица 11

Плодовитость белуги в зависимости от длины, массы и возраста самок

Длина, см	Плодовитость, тыс. икринок	Масса, кг	Плодовитость, тыс. икринок	Возраст, годы	Плодовитость, тыс. икринок
185	200,5	35	200,5	16	333,8
195	250,5	55	255,0	17	345,0
205	315,5	65	308,5	18	400,5
215	375,5	75	362,4	19	407,0
225	390,5	85	400,5	20	450,5
235	456,0	95	459,7	21	452,7
245	511,2	105	520,1	22	519,5
255	550,5	115	560,5	23	502,8
265	659,8	125	577,2	24	580,9
275	762,7	135	645,9	25	621,7
285	797,2	145	731,9	26	673,8
295	904,8	155	773,8	27	808,5
305	973,8	165	860,5	28	815,9
315	1243,5	175	857,6	29	827,8
325	1400,5	185	933,8	30	1000,5
335	1560,5	195	900,5	31	1111,6
345	1400,5	205	1100,5	32	1025,5
—	—	215	1100,5	33	1086,2
—	—	225	1225,5	35	1188,0
—	—	235	1300,5	35	1233,8
—	—	265	1400,5	36	1300,5
—	—	275	1400,5	37	1400,5
—	—	285	1600,0	38	1450,5
—	—	315	1700,5	39	1400,5
—	—	325	1900,5	40	1900,5

самки имеют возраст 16, самцы — 11 лет. Массовое созревание происходит у самцов в возрасте от 13 до 22 лет, у самок — от 18 до 27 лет. Самая многочисленная группа самок в 1978 г. была представлена рыбами в возрасте 18—27 лет (73,9%), а самцов — 11—24 лет (84,0%). С 1972 г. в нересте участвуют производители, родившиеся после перекрытия Волги плотиной ГЭС у Волгограда, их численность к 1983 г. достигла 74%. В состав нерестового стада белуги входят рыбы генерации как промышленного разведения, так и естественного воспроизводства.

По данным за 1984 г., мигрирующие на нерест самки имели длину от 165 до 425 см, самцы — от 135 до 360 см и массу соответственно от 37,5 до 520 и от 15 до 327 кг. Средняя длина и масса у ходовых рыб в последние 4 года снижаются (табл. 9), одновременно уменьшается относительное количество ходовых самок (табл. 10). Темп линейного и весового роста у самок значительно выше по сравнению с самцами (рис. 3).

Белуга среди осетровых наиболее плодовита. Индивидуальная плодовитость ее колеблется от 150 до 2550 тыс. икринок. Абсолютная

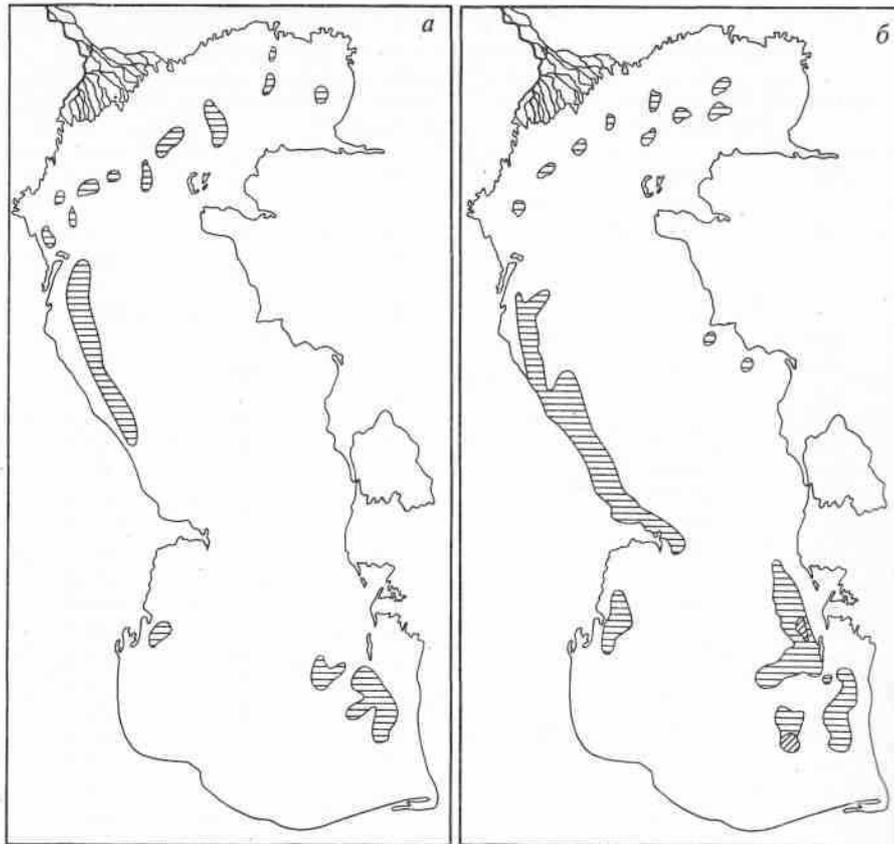
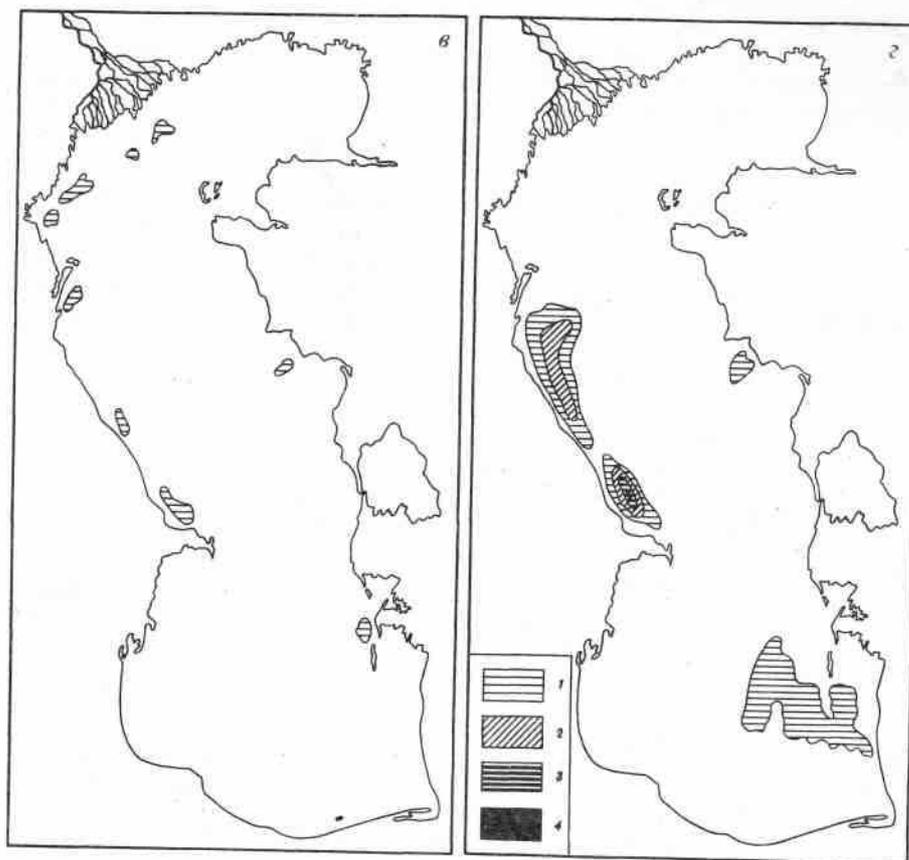


Рис. 4. Распределение белуги (в экз. за 30 мин траления) в Каспийском море в 1978 г.
 а — весна; б — лето; в — осень; г — зима: 1 — < 10; 2 — 11—20; 3 — 21—30; 4 — > 30

плодовитость (y) зависит ($r=0,98$) от возраста (x) и может быть описана уравнением $y = 58,824x - 718,176$. Плодовитость повышается с возрастом и увеличением размеров и массы рыб (табл. 11). Наиболее зрелая белуга мигрирует на нерест зимой и весной. Коэффициент зрелости у самок в январе—марте равен 18,9%, в апреле—октябре — 12,4—16,4%.

Нерест белуги начинается в конце апреля—начале мая при температуре воды 6—8°C, массовое икротетание приходится на период прогрева воды до 10—12°C. Нерестится белуга на галечных, каменистых и глинистых грунтах и преимущественно на постоянно затопленных нерестовых площадях с глубинами до 20 м [Танасийчук, 1964].

После сооружения плотины Волгоградской ГЭС в нижнем течении Волги у белуги сохранилось лишь около 1% площади нерестилищ [Кожин, 1964]. Общее количество ежегодно откладываемой икры в настоящее время не превышает 400 млн икринок [Пашкин, 1969]. В результате сокращения продолжительности половодья и снижения весен-



них температур воды, связанных с зарегулированием Волги, сроки нереста белуги переместились на более позднее время [Танасийчук, 1964]. Это привело к одновременному использованию осетром и белугой имеющихся нерестилищ, вследствие чего существенно ухудшилось воспроизводство обоих видов. Количество живой икры белуги на нерестилищах приплотинной зоны Волгоградского гидроузла колебалось в 1980—1983 гг. от 39,0 до 76,5%. Ожидаемый промысловый возврат, рассчитанный по количеству скатывающихся личинок, составил в 1982 г. 0,44, в 1983 г. 0,42 и в 1984 г. 0,36 тыс. т. В сложившейся ситуации естественное воспроизводство волжской белуги определяется не столько численностью производителей, прошедших на места нереста, сколько условиями размножения ее в нижнем течении р. Волги.

До зарегулирования стока Волги молодь белуги задерживалась в реке до 3 мес., достигая за это время длины 36,4 см, а массы 171,5 г [Чугунов, 1928]. В современных условиях, когда протяженность миграционных путей резко сократилась, молодь белуги за время ската к морю достигает размера 9,0 см и массы 4,2 г.

Из Волги молодь белуги мигрирует в богатые кормом мелководные

участки моря [Беляева и др., 1972]. Основу пищи молоди в этих районах составляют виды отр. Mysidacea. По мере роста белуги роль беспозвоночных в пищевом рационе снижается и они заменяются рыбным кормом. Переход на рыбную пищу осуществляется постепенно в течение нескольких лет. Основу рациона у взрослых рыб составляют бычки, сельди, кильки, карповые.

Как хищник, белуга среди осетровых занимает особую экологическую нишу. По сравнению с осетром и севрюгой она имеет наиболее широкий ареал нагула. Так, весной 1976—1978 г. белуга встречалась вдоль западного побережья Среднего Каспия и по всей акватории Северного Каспия, не образуя при этом значительных концентраций. Максимальные уловы ее не превышали 3 экз. за траление, и только на свале глубин у о-ва Чечень они доходили до 8 экз. (рис. 4,а). Белуга встречалась и в районе устья Куры, и на восточном шельфе моря, где уловы ее достигали 4—7 экз. за траление. Летом ареал нагула белуги практически оставался неизменным. Она равномерно рассредоточивалась на местах откорма, не образуя значительных скоплений. Уловы белуги, как правило, составляли 1—2 экз. за траление (рис. 4,б), и только в прибрежной зоне моря от Избербаша до взморья р. Сулака вылавливалось до 5 экз. за траление. Молодь белуги откармливалась также в Северном Каспии и на юго-восточном мелководье Южного Каспия; в Среднем Каспии она встречалась на прибрежном мелководье севернее широты Махачкалы и на свале глубин против Хачмаса.

Резкое сокращение площади нагула белуги наблюдалось осенью. В Северном Каспии она была отмечена в уловах лишь на свале Суюткиной косы. У западного побережья Среднего Каспия молодь встречалась от Киялинской косы до района моря у Хачмаса, где вылов ее достигал 4 экз. за траление (рис. 4,в), вдоль восточного побережья — только у м. Ракушечного и северной оконечности о-ва Огурчинского.

Зимой устойчивые скопления белуги отмечались в районе моря у Махачкалы и вдоль западного побережья от широты Дербента до Киялинской косы (рис. 4,г). Этот участок моря является постоянным местом зимнего обитания белуги, и уловы ее здесь колебались от 28 до 34 особей за одно траление. Значительные концентрации белуги зимой наблюдались также вдоль Аграханской косы и на свалах глубин банок Южного Каспия — Ульского и Грязный Вулкан. Здесь концентрация рыб достигала зимой соответственно 28 и 14 экз. за траление.

Белуга, как и другие каспийские осетровые, совершает в пределах ареала регулярные сезонные перемещения. Зимой (декабрь—февраль) она встречалась на глубинах до 130 и даже до 180 м, однако большая часть рыб придерживалась глубин от 10 до 60 м (рис. 5,а₁). Весной (март—май) начинался подход белуги в прибрежную зону и Северный Каспий, куда она заходила вслед за миграцией кормовых объектов (сельди, кильки). Летом с усилением прогрева прибрежных вод основная масса рыб распределялась в мелководной области на глубинах от 2 до 30 м, увеличивалась встречаемость белуги в Северном Каспии,

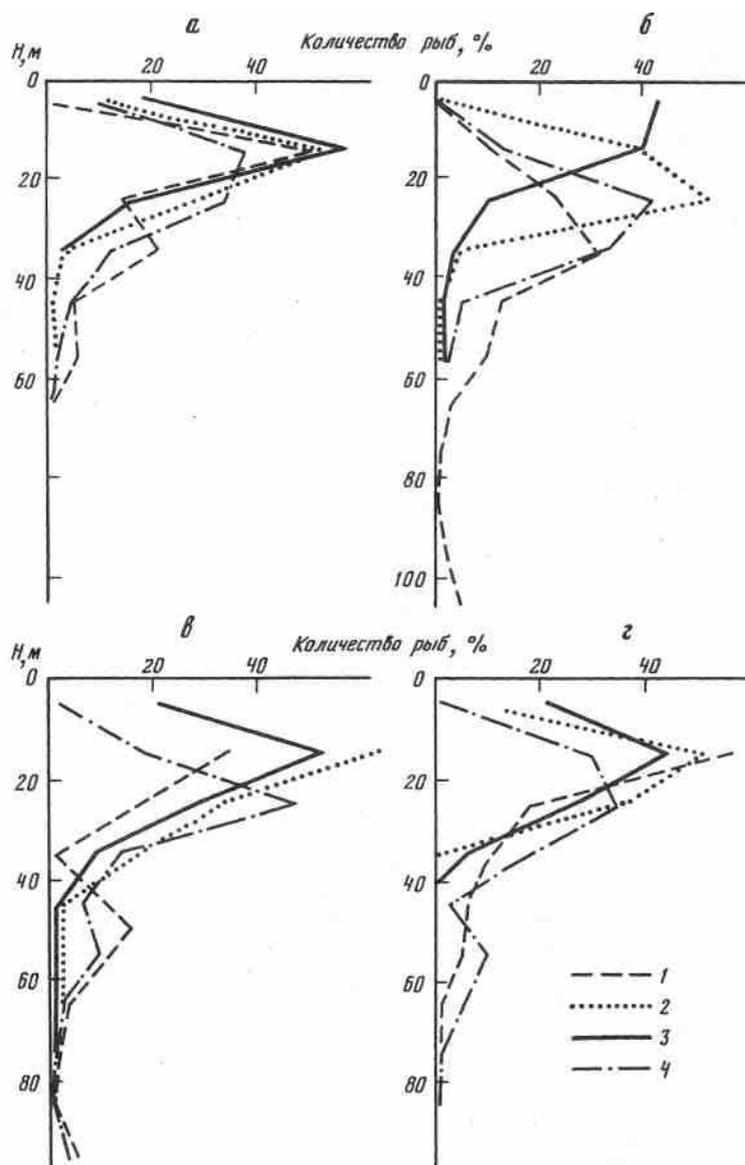


Рис. 5. Сезонные изменения распределения русского осетра (а), севрюги (б), белуги (в) и персидского осетра (г) по глубинам, % от общего количества пойманной рыбы
1 — зима; 2 — весна; 3 — лето; 4 — осень

где она придерживалась западной его половины и районов, пограничных со Средним Каспием. В Среднем Каспии белуга обитала главным образом вдоль западного берега; повышенная плотность отмечалась на Аграханском мелководье и у Апшеронского п-ва. В Южном Каспии наиболее высокие концентрации белуги наблюдались на юго-вос-

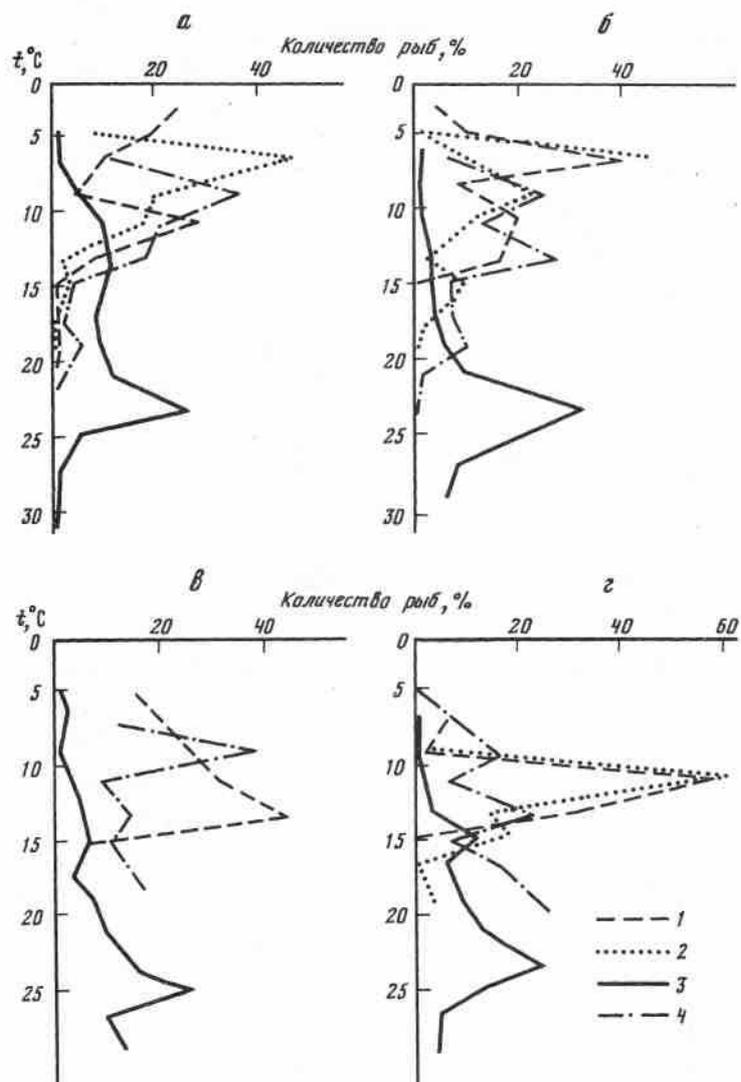


Рис. 6. Сезонные изменения встречаемости русского осетра (а), севрюги (б), белуги (в) и персидского осетра (г) при разной температуре воды в придонном слое, % от общего количества пойманных рыб

1 — зима; 2 — весна; 3 — лето; 4 — осень

точном мелководье моря. Осенью (сентябрь—ноябрь), когда происходят охлаждение прибрежных вод и повышение температуры на глубинах 25—100 м, белуга перемещалась в более глубокие зоны моря и характер ее распределения по глубине становился сходным с зимним (рис. 5, в₄). Зимой белуга покидала северные районы моря и увеличивалась ее встречаемость в Южном Каспии (рис. 4, г). Такие

Таблица 12
Средние размеры, масса и доля самок в стаде каспийской белуги
на морских пастбищах

Год	Длина, см		Масса, кг		Доля самок, %
	самки	самцы	самки	самцы	
1975	133,5	133,0	21,6	18,1	62,5
1976	140,0	126,2	19,2	13,4	50,7
1977	150,2	138,8	24,8	17,6	34,6
1978	141,0	139,0	21,0	13,6	41,0
1979	140,2	138,4	18,5	18,3	50,0
1980	138,3	123,7	20,7	19,0	34,1
1981	131,1	120,6	21,0	15,0	49,0
1982	132,3	126,6	19,0	13,4	44,6
1983	134,2	126,6	22,3	17,7	50,5

перемещения белуги в пределах материковой отмели обеспечивают постоянное обитание в водах с температурой, благоприятной для интенсивных обменных процессов, питания и роста. Зимой и осенью основная масса рыб обитала при температуре 8—16°, а летом — 20—26°С (рис. 6, в).

В последние годы (1979—1983) наметилась тенденция к уменьшению средней длины и массы рыб в популяции каспийской белуги (табл. 12), что объясняется преобладанием в стаде пополнения, а не повторно созревающих особей.

По сравнению с другими видами осетровых белуга обладает высоким темпом роста. Среднегодовалый размер годовалой белуги составил 46,9 см при вариациях от 28,0 до 65,0 см. Наибольший линейный прирост у белуги приходится на первые 4 года. В последующий период в связи с неравномерностью роста одновозрастных рыб темп увеличения длины снижается. Темп линейного роста белуги в современных условиях в общих чертах сходен с темпом роста одновозрастных рыб в 30-е годы [Бабушкин, 1964]. Молодые рыбы в возрасте до 17 лет растут примерно с одинаковой интенсивностью, а линейный прирост более крупных особей ниже, чем в 30-х годах (табл. 13), что связано с худшей обеспеченностью их пищей в последнее время.

Формирование запасов белуги в море происходит за счет естественного нереста рыб на Волге и Урале, а также за счет молоди, выращенной на волжских и куринских рыбоводных заводах. Относительная численность белуги в траловых уловах возросла с 0,3% в 1962 г. [Пискунов, 1965] до 12,9% в 1983 г.

Основное количество белуги (98,4%) представлено в море поколениями, появившимися после зарегулирования Волги. Рыбы старше 20 лет составляют всего 1,6% (рис. 7).

В динамике численности молоди белуги за последние 40 лет можно выделить три периода. Период 1948—1960 гг., когда молодь белуги в северной части моря встречалась единично, искусственное разведение

Таблица 13
Средняя длина каспийской белуги в 1931—1938 [по Бябушкину, 1964] и 1970—1975 гг.

Возраст, годы	Самки						Самцы			
	1931—1938 гг.			1970—1975 гг.			1931—1938 гг.		1970—1975 гг.	
	средняя длина, см	число рыб, экз.	число рыб, экз.	средняя длина, см	число рыб, экз.	число рыб, экз.	средняя длина, см	число рыб, экз.	средняя длина, см	число рыб, экз.
2	—	—	16	79,4	—	—	—	—	77,2	17
3	—	—	33	99,7	—	—	—	—	96,4	31
4	—	—	25	106,0	—	—	—	—	103,0	33
5	—	—	22	118,0	—	—	—	—	114,3	22
6	140,0	2	21	122,0	134,0	1	134,0	1	118,0	16
7	140,0	5	16	142,5	139,0	4	139,0	4	131,0	12
8	145,0	33	12	147,8	141,0	29	141,0	29	140,3	11
9	150,0	51	19	156,0	146,0	39	146,0	39	148,7	18
10	153,0	34	24	159,4	151,0	21	151,0	21	151,6	19
11	161,0	26	11	167,7	155,0	24	155,0	24	158,0	12
12	164,0	25	10	167,0	160,0	23	160,0	23	160,1	7
13	166,0	33	9	169,5	167,0	23	167,0	23	160,1	6
14	173,0	48	11	178,0	168,0	36	168,0	36	168,0	7
15	176,0	62	16	178,6	174,0	44	174,0	44	178,0	11
16	179,0	44	7	184,0	178,0	36	178,0	36	176,0	14
17	186,0	30	12	188,3	180,0	27	180,0	27	175,0	11

18	191,0	18	189,0	18	184,0	20	182,0	7	182,0
19	196,0	20	195,0	13	185,0	24	188,0	10	188,0
20	215,0	13	205,3	2	192,0	13	189,0	3	189,0
21	218,0	11	213,0	8	200,0	6	195,0	3	195,0
22	227,0	9	222,0	5	209,0	8	200,0	8	200,0
23	234,0	11	224,0	4	218,0	5	211,0	4	211,0
24	229,0	9	239,0	3	211,0	2	187,0	4	187,0
25	234,0	7	299,0	2	231,0	3	220,0	2	220,0
26	240,0	6	238,0	1	228,0	2	225,0	2	225,0
27	255,0	6	246,0	1	248,0	3	241,0	3	225,0
28	255,0	8	258,0	2	250,0	3	241,0	3	225,0
29	255,0	4	260,0	2	260,0	1	—	2	241,0
30	261,0	3	—	2	260,0	2	—	—	—
31	265,0	7	—	—	241,0	2	—	2	257,0
32	264,0	5	—	—	267,0	1	—	—	—
33	265,0	1	273,0	—	275,0	1	260,0	1	260,0
34	284,0	2	—	1	263,0	1	—	—	—
35	283,0	2	—	—	—	—	—	1	259,0
36	307,0	2	—	—	—	—	—	1	283,0
37	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38	296,0	1	—	—	—	—	—	—	—
39	—	1	301,0	1	276,0	1	309,0	1	309,0
43	312,0	1	—	—	—	—	—	—	—
45	—	—	—	—	280,0	1	—	—	—
Всего рыб	—	538	—	325	—	403	—	—	297

молоди или отсутствовало (1948—1955 гг.), или его масштабы были незначительными (1956—1960 гг.). Плотность запаса молоди белуги колебалась от 0,2 до 0,76 экз. и в среднем составила 0,65 экз. на 100 тралений. Второй период — 1961—1965 гг., когда выпуск молоди белуги из осетровых рыбоводных заводов в среднем за год увеличился в 10 раз по сравнению с 1956—1960 гг. Относительная численность молоди увеличилась более чем вдвое по сравнению с предыдущими годами. Третий период (1966—1983 гг.) характеризуется резким увеличением масштабов промышленного разведения молоди белуги. Объем заводского разведения в 1976—1983 гг. увеличился в 3—4,5 раза по сравнению с 1961—1965 гг., а плотность молоди на нагульном ареале в Северном Каспии повысилась в 2,5—4,7 раза и в 1981—1983 гг. составила в среднем 10,7 экз. на 100 тралений, т.е. была в 11,6 раз больше, чем в 1956—1960 гг.:

Годы	Выпуск молоди, млн экз. в год	Улов в море, экз./100 тра- лений	Годы	Выпуск молоди, млн экз. в год	Улов в море, экз./100 тра- лений
1948—1950	0	0,20	1966—1970	13,9	4,46
1951—1955	0	0,76	1971—1975	11,8	6,32
1956—1960	0,4	0,92	1976—1980	13,7	5,60
1961—1965	4,4	2,26	1981—1983	20,0	10,70

Повышение плотности запаса белуги в Северном Каспии отразилось и на увеличении ее прилова в сельдяных неводах у побережья Азербайджана и на местах откорма в юго-восточной части Каспийского моря [Магерамов, 1968; Сильверстова, 1971]. Результаты комплексной съемки 1976—1977 гг. также позволяют с полным основанием говорить об увеличении плотности запаса белуги. Резкое повышение численности молоди белуги в Каспийском море явилось следствием промышленного ее разведения. Масштабы и эффективность естественного воспроизводства белуги после зарегулирования Волги сократились, а существенное увеличение количества молоди белуги в Урале отмечалось только в 1966, 1970 и 1974 гг. [Рыбы Казахстана, 1986]. Между тем тенденция роста численности белужат в Северном Каспии наметилась еще ранее [Пироговский, 1978]. Численность белуги к 1983 г. по сравнению с 1962 г. возросла не только в северной части Каспия, но и в средней и южной частях моря соответственно в 7 и 8 раз.

В 1982—1983 гг. отмечалось увеличение количества белуги, заходящей в Волгу, но из-за невысокой средней навески особей (64,6 кг) общая биомасса выловленных рыб еще невелика:

	1979 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.
Количество, экз.	6739	6615	7341	8973	13990
Средняя масса, кг	110,9	89,2	76,3	67,6	64,6
Общая биомасса, т	747,3	590,1	560,1	606,6	903,7

По сравнению с другими видами каспийских осетровых уловы белуги невысокие и колеблются в пределах 0,97—1,4 тыс. т. Увеличение численности белуги в море и повышение ее размера и массы тела

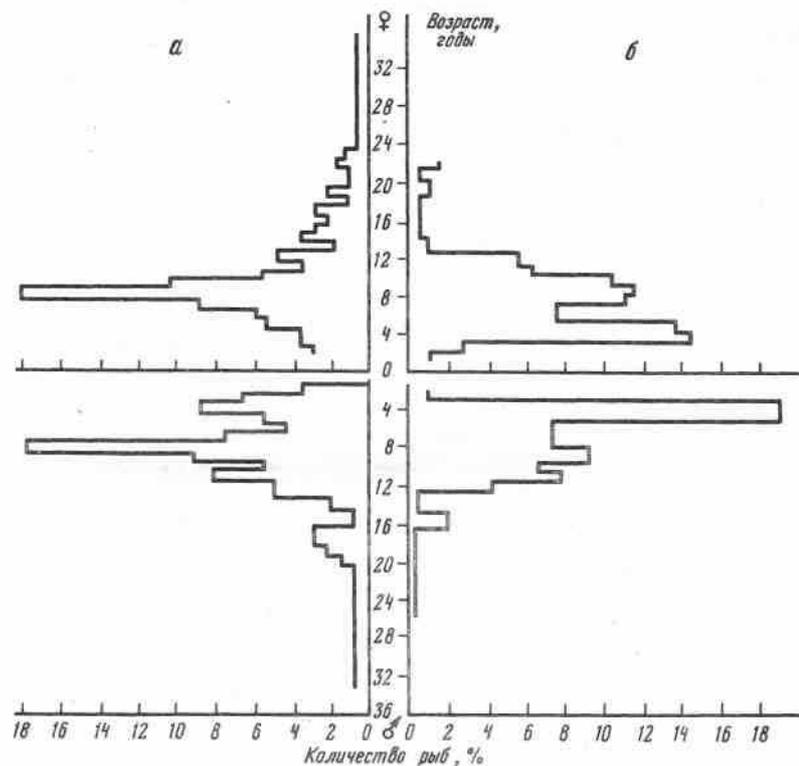


Рис. 7. Возрастной состав белуги в Каспийском море в 1978 г. (а) и 1983 г. (б), %
1 — самцы; 2 — самки

должны обеспечить в перспективе значительный рост уловов [Пироговский, 1978; Ходоревская, 1984].

Шип — *Acipenser nudiventris* Lovetzky — относится к числу промысловых рыб Каспийского моря, численность которых в настоящее время невелика. Для размножения заходит в реки Куру, Урал и Сефидруд. В Волге вылавливаются единичные экземпляры. До сооружения Мингечаурской плотины шип поднимался в Куру до устья ее притока р. Алазани, а по Араксу до пос. Баграмтепе [Абдурахманов, 1962]. В многоводные годы шип встречался в реках Ленкоранке и Астаре. В р. Урал шип поднимается до Уральска. В реке обитает также немногочисленное стадо туводного шипа [Рыбы Казахстана, 1986]. Основная масса шипа заходит в Урал по судоходному каналу и далее рукаву Золотой. Яицкий рукав как миграционная трасса играет второстепенную роль. В дельте Урала шип появляется задолго до наступления паводка, сразу после распаления льда. Наиболее ранний пик хода наблюдался в 1-ю пятидневку апреля 1970 г., а наиболее поздний — в 5-ю пятидневку апреля 1976 г. (табл. 14). В начале мая ход шипа обычно становится менее интенсивным. Летом мигрирующий шип в Урале не встречается, а осенью наблюдаются лишь единичные особи.

Таблица 14
Весенний ход уральского шипа в 1970—1982 гг.
(апрель, рукав Золотой, тона Нижняя Дамбинская), экз. на притонение

Пяти-дневка	1970 г.	1971 г.	1972 г.	1974 г.	1975 г.	1976 г.	1977 г.	1978 г.	1979 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.
1	4,6	0,1	0,1	0,3	0,1	—	0,4	0,8	2,8	0,3	1,1	—
2	2,3	1,4	0,4	0,8	0,7	1,1	0,3	3,6	1,7	1,2	3,5	0,2
3	0,6	3,1	1,0	1,1	1,5	1,9	0,8	0,3	2,5	2,7	7,8	0,9
4	0,1	1,1	5,5	3,5	1,3	1,2	5,1	0,8	4,8	7,7	1,7	6,4
5	0,1	0,3	0,3	0,8	0,1	8,6	3,6	0,3	4,0	0,5	0,8	2,3
6	—	0,3	0,4	0,5	0,3	1,9	0,3	0,1	1,9	0,3	0,1	0,7

Таблица 15
Средняя длина и масса ходового шипа разного возраста в р. Урале
(1961—1969 гг.)

Возраст, годы	Самцы		Самки		Оба пола		Число рыб, экз.
	длина, см	масса, кг	длина, см	масса, кг	длина, см	масса, кг	
7	102	6,5	—	—	102	6,5	2
8	108	8,2	—	—	108	8,2	4
9	120	11,4	—	—	120	11,4	25
10	127	12,2	—	—	127	12,2	39
11	131	13,6	147	22,0	135	15,4	46
12	134	14,5	151	23,4	138	16,7	68
13	137	15,7	154	23,8	140	17,3	79
14	140	17,9	160	24,9	145	19,7	91
15	146	19,3	161	25,6	152	21,9	132
16	150	20,1	164	27,3	158	24,3	177
17	157	22,2	166	28,6	163	26,6	188
18	162	23,6	170	29,7	167	27,3	139
19	165	24,1	174	30,9	171	28,4	106
20	167	24,8	177	31,4	174	29,1	66
21	170	25,2	181	32,8	177	29,7	42
22	172	26,9	184	33,6	180	31,3	35
23	174	27,4	186	34,4	181	31,4	33
24	177	28,1	189	34,7	183	30,9	26
25	180	29,3	191	37,1	186	33,6	28
26	178	30,2	193	37,7	186	34,0	18
27	181	32,8	194	39,2	188	36,2	18
28	180	33,9	197	41,8	187	37,3	12
29	184	38,4	204	43,4	196	41,5	8
30	—	—	200	41,6	200	41,6	9
31	—	—	206	39,7	206	39,7	4
32	—	—	204	44,3	204	44,3	3
33	—	—	198	40,0	198	40,0	1
Среднее	147,9	19,8	173,1	29,9	160,1	24,7	—

Таблица 16
Плодовитость шипа р. Урал в зависимости от размера, массы и возраста рыб

Размеры, см	Плодовитость, тыс. икринок	Масса, кг	Плодовитость, тыс. икринок	Возраст, годы	Плодовитость, тыс. икринок
121—130	175	12—16	219	11—12	309
131—140	314	16—20	304	13—14	351
141—150	314	20—24	332	15—16	403
151—160	342	24—28	389	17—18	444
161—170	425	28—32	454	19—20	504
171—180	499	32—36	532	21—22	546
181—190	593	36—40	555	23—24	568
191—200	749	40—44	652	25—26	624
201—210	803	44—48	777	27—28	673
—	—	48—52	868	29—30	684
—	—	53—56	866	31—32	712
—	—	56—60	842	33	771

В начале хода, как правило, преобладают самцы, по мере усиления миграции количество самок постепенно нарастает, и в разгар хода (обычно в середине апреля) устанавливается равное соотношение полов.

Наступление половой зрелости происходит у самцов шипа в возрасте 7—8 лет, у самок — 11—12 лет. Основная масса самцов созревает в 9—13-летнем возрасте, массовое созревание самок наступает в возрасте 13—16 лет. Модальную группу в уловах представляют самки в возрасте 14—22 года (80%), самцы — в возрасте 9—10 лет (85%). В целом нерестовая популяция уральского шипа состоит из 27 возрастных групп. Самки, созревая позже самцов, намного опережают их в линейном и весовом росте (табл. 15).

В нерестовой части популяции шипа соотношение полов близко 1:1. В 1978—1981 гг., когда численность шипа увеличилась, наметилась тенденция некоторого уменьшения доли самок:

	1975 г.	1976 г.	1977 г.	1978 г.	1979 г.	1980 г.	1981 г.
Доля самок, %	47	55	59	48	40	46	42

Плодовитость шипа колеблется от 101,4 до 1032,0 тыс. икринок и находится в прямой коррелятивной зависимости от возраста, размера и массы рыб (табл. 16).

Характерной особенностью производителей шипа, заходящих в р. Урал в апреле—мае, является сравнительно однородное состояние зрелости половых желез. Ооциты рыб весеннего хода имеют дефинитивные размеры (IV стадии зрелости). Ампулы семенников шипа заполнены сформированными сперматозоидами. Все производители шипа весеннего хода при нерестовых температурах положительно отвечают на гипофизарную инъекцию. Мигранты, заходящие в реку в осеннее время, характеризуются совершенно другим состоянием половых желез. На гонадах много жира, пигментация анимального

Таблица 17
Динамика ската молоди шипа в р. Урал, экз. за 5 мин траления

Месяц	Пятидневка	1977 г.	1979 г.	1980 г.	1982 г.
Май	3	—	—	0,5	0,1
	4	0,1	0,9	2,5	—
	5	0,8	0,6	2,0	—
	6	3,7	2,2	1,3	0,3
Июнь	1	5,4	1,7	3,0	0,3
	2	3,8	—	4,6	0,2
	3	0,1	0,2	6,7	0,8
	4	0,2	1,8	10,2	0,1
	5	—	3,7	9,3	0,1
	6	—	13,3	1,5	0,1
Июль	1	0,3	8,5	0,8	—
	2	—	5,7	—	—
	3	—	2,1	—	—

полюса ооцита еще не закончена, икринки мелкие. Семенники небольшого размера, розового цвета.

Производители шипа раннего хода (апрель) поднимаются сравнительно высоко по р. Уралу, достигая в годы с холодной и затяжной весной самых верхних нерестилищ. Основная масса шипа нерестится в средней и частично в верхней нерестовой зоне (350—650 км от устья Урала) на характерных для осетровых субстратах: галечниках, сцементированных песчаниках, крупнозернистых песках, плотных глинах с примесью ракушки. Производители, заходящие в реку в мае, приступают к размножению "сходу" на нижних нерестилищах (150—300 км от устья). Нерест начинается при температуре воды 12—13°C и заканчивается при 18°C.

В низовьях реки первые предличинки шипа длиной 20—22 мм появляются в 3—4-й пятидневке мая. Массовый скат молоди шипа проходил в 1977 г. с конца мая по 2-ю пятидневку июня, в 1979 г. — в конце июня—начале июля, а в 1980 г. — в 3—5-й пятидневке июня. В 1982 г. ярко выраженного ската молоди шипа не было (табл. 17).

В многоводные годы (1964, 1966, 1970, 1971 и 1981) скатывающаяся молодь шипа была крупнее, чем в годы маловодные (1975—1977). Водность реки существенно влияет и на численность скатывающейся молоди: в многоводные годы ее средние уловы на трал, как правило, выше, чем в маловодные (табл. 18).

Наблюдения за динамикой ската молоди шипа в 1980 г., проведенные одновременно в низовьях Урала (в 9—55 км от береговой линии моря) и на участке реки от Гурьева до Уральска (50—850 км), показали, что в р. Урале зимует значительное количество молоди шипа. Так, в конце ската молоди в 1980 г. (начало июля), когда в низовьях реки средние уловы снизились до 0,8 экз. на трал, на

Таблица 18
Средняя масса и численность покатной молоди шипа в дельте Урала
в разные по водности годы

Год*	Объем стока, км ³	Средняя масса молоди, г	Средний улов, экз. на трал	Всего молоди, экз.
1961	6,2	3,81	1,1	89
1962	7,4	3,41	0,9	79
1963	9,8	3,3	2,5	206
1964	11,5	1,23	1,7	31
1966	11,9	1,26	5,2	208
1969	5,8	4,04	19,8	1528
1970	12,8	5,14	10,0	733
1971	12,5	5,30	2,6	425
1972	8,5	1,10	30,5	2220
1973	4,9	0,54	0,4	34
1974	7,6	0,58	1,9	522
1975	3,6	0,67	0,3	87
1976	4,2	0,57	2,2	558
1977	2,5	0,55	0,9	85
1978	7,3	0,53	4,6	656
1979	6,3	3,38	2,8	347
1980	6,0	1,54	4,5	499
1981	9,2	7,25	1,2	106

* За 1972—1981 гг. по Тарабрину и др. [1984].

участке реки, удаленном от взморья на 300—350 км, за одно траление вылавливали до 120 экз. массой 1,0—2,3 г. Средний улов на трал на этом отрезке реки составил 51 экз. По мере приближения к устью реки концентрация молоди становилась все более разреженной. Часть молоди, оставшейся на зимовку в реке, на следующий год скатывается в море, о чем свидетельствует вылов молоди размером 30—40 см на промысловых тонях в низовье Урала. Молодь шипа размером 50—70 см и более в речных уловах не встречается. Видимо, особи, перезимовавшие в реке второй раз, остаются здесь, превращаясь в туводную форму.

Личинки шипа переходят на активное питание при длине 20 мм [Стыгар, 1981]. Основными кормовыми объектами молоди шипа длиной до 70 мм являются гаммариды (69—38% по массе), корофииды (30—22%), хирономиды (13%) и личинки ручейников. Средние индексы наполнения желудков шипят в 1971—1975 гг. колебались от 66,9 до 246‰, индексы наполнения всего пищеварительного тракта — от 224 до 411‰. На долю особей с пустыми желудками приходилось не более 2%. Наибольшую степень пищевого сходства молодь шипа имеет с молодью осетра, наименьшую — с молодью белуги. Большое количество молоди шипа в речной период жизни истребляется сомом и частично судаком. В желудках крупных сомов массой 15—20 кг, выловленных на зимовальных ямах среднего течения Урала, встреча-

лось до 3 экз. двухлеток шипа. В море шип питается преимущественно рыбой (до 97% по массе): бычками, пугловками, атериной и килькой. В единичных случаях встречаются ракообразные и моллюски [Борзенко, 1950].

В море шип распределен неравномерно, в большинстве случаев встречаясь на глубинах 11—25 м при температуре воды 2,7—14,6°C [Пискунов, 1965; Легеза, 1973]. В западной половине Северного и Среднего Каспия вплоть до участков моря у северной границы Азербайджана шип в траловых уловах практически отсутствовал. Значительно чаще он встречался в более южных районах моря вдоль западного побережья Среднего Каспия, где его доля в уловах морских закидных неводов составляла 0,9% от численности выловленных осетровых. Вдоль материковой отмели Южного Каспия у о-ва Огурчинского и восточного побережья Среднего Каспия шип вылавливался в небольшом количестве в течение всего года.

Миграционные пути шипа на север проходят вдоль восточных берегов Среднего Каспия. Обогнув м. Тюб-Караган, шип вдоль восточного свала Уральской бороздины движется на север в сторону п-ова Пешного. Наибольшие скопления его в Северном Каспии наблюдаются вблизи уральской приустьевой области моря, где он концентрируется в весеннее время и отсюда заходит в Урал.

В начале 60-х годов в р. Урале вылавливалось немногим более 500 особей шипа, что явилось основанием для установления запрета на его лов. В результате прекращения промысла шипа в конце 60-х — начале 70-х годов в уловах появилось большое количество молодых особей. В отдельные дни суточный улов в низовье Урала достигал 40—50 экз. К середине 70-х годов (1973—1975) численность шипа продолжала увеличиваться: в пик хода уловы за одно притонение достигали 13,3 экз., а к местам размножения пропускалось более 3,0—3,5 тыс. особей шипа.

В целях быстрейшего восстановления запасов шипа необходимо форсировать его искусственное разведение, а запрет на промышленный лов шипа в Урале следует продлить до 1990 г.

Стерлядь — *Acipenser ruthenus* Linne — типично речная рыба и в отличие от проходных осетровых не совершает длительных миграций. В бассейне Волги обитают две формы стерляди: типичная жилая стерлядь и полупроходная [Берг, 1948]. Существование различных форм стерляди на Волге и ее притоках подтверждено в последнее время физиолого-биохимическими исследованиями [Лукьяненко, Переварюха, 1979]. Первая из них занимает ареал средней и верхней Волги, вторая — ограниченный участок нижней Волги. В нижнем течении реки наряду с полупроходной формой встречаются особи, которые по многим физиолого-биохимическим параметрам занимают промежуточное положение между туводной и полупроходной стерлядью [Баль, 1979]. Проникновение стерляди в северную часть Каспийского моря впервые установлено А. Я. Белогуровым [1937]. Стерлядь распространяется в предустьевой области Волги с соленостью от 1,2 до 7,7‰. Способность стерляди входить в опресненные участки моря подтверждена изучением динамики осмолярности крови осетро-

Таблица 19
Основные качественные показатели половозрелой
части стерляди в дельте Волги

Район	Год	Длина, см	Масса, кг	Возраст, годы	Отношение полов, %	Упитан- ность
Основное русло Волги (тоня Мужичья)	1977	72,1/62,9	2,7/1,1	10,7/6,8	57,1/42,9	0,55/0,44
	1978	72,0/53,3	—	—	56,5/43,5	0,49/0,41
	1979	64,2/48,9	1,5/0,6	7,8/4,8	33,0/67,0	0,56/0,45
	1980	65,5/51,2	1,8/0,5	7,9/5,2	28,6/71,4	0,56/0,45
	1982	60,5/51,3	1,3/0,7	7,1/4,6	18,4/81,6	0,50/0,40
	1983	65,5/52,0	1,6/0,6	7,0/5,2	16,7/83,3	0,50/0,40
Восточная дельта (тоня Брянская)	1977	74,2/55,7	3,0/0,9	11,0/5,2	39,1/60,9	0,55/0,46
	1979	68,9/58,9	1,5/0,9	8,7/7,2	50,0/50,0	0,49/0,39
	1980	70,5/57,1	1,9/0,7	6,9/5,1	54,7/45,3	0,51/0,39
	1981	67,5/53,1	1,7/0,8	8,4/5,0	46,8/53,1	0,49/0,36
	1982	77,4/65,5	2,9/1,1	11,0/8,0	25,7/74,3	0,57/0,43
	1983	72,7/61,9	2,7/1,6	11,0/6,9	24,7/75,3	0,53/0,43

Примечание. Числитель — самки, знаменатель — самцы.

вых при солевых нагрузках различной интенсивности [Металлов, 1979]. Среда с соленостью 5‰ является оптимальной для регуляции водно-солевого обмена полупроходной формы стерляди.

В дельте Волги в 1978—1983 гг. нерестовый ход стерляди при средних гидрологических условиях начинался с момента распаления льда при температуре воды 2—4°C. Выраженный весенний ход стерляди наблюдался одновременно как в восточной части дельты (тоня Брянская), так и в основном русле реки севернее вершины дельты Волги (тоня Мужичья) и совпадал с началом половодья. В конце мая при повышении температуры воды до 12—15°C и наступлении пика половодья нерестовая миграция достигала максимума. В дальнейшем интенсивность хода ослабевала, и во второй половине июня миграция стерляди к местам нереста становилась незначительной. В конце мая—начале июня наряду с весеннерестующей стерлядью встречалась озимая форма, которая нерестится лишь весной следующего года. Выраженный ход озимой стерляди происходил в конце июля или первой половине августа при температуре воды 22—25°C, максимум хода наблюдался при температуре 18—15°C.

Качественная структура мигрирующих на нерест производителей стерляди характеризуется большим разнообразием. Самая мелкая ходовая стерлядь имела размер 35 см и массу 180 г, а наиболее крупная — длину 100 см и массу 6,2 кг. В восточной части дельты Волги производители стерляди имели большие размеры и массу, что связано с преобладанием в уловах стерляди осеннего хода над весенне-нерестующей частью популяции, а, как известно, озимые формы стерляди обычно крупнее яровых [Берг, 1934].

В 1982—1983 гг. в нерестовой части популяции наблюдалось значительное преобладание самцов над самками (табл. 19), что объясняется

Таблица 20
Биологические показатели нерестовой части популяции стерляди
на нерестилищах Волги

Показатель	Дубовское нерестилище				Черноярское нерестилище			
	1981 г.		1982 г.		1981 г.		1982 г.	
	самки	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки	самцы
Длина, см	55,0	51,0	59,8	49,3	60,6	53,9	64,3	51,7
Масса, кг	0,70	0,64	0,86	0,45	1,2	0,83	1,45	0,75
Возраст, годы	6,5	5,7	7,4	5,3	7,6	5,7	7,9	5,8
Пол, %	22,2	77,8	21,3	78,7	38,1	61,9	28,8	71,2

существенным пополнением популяции урожайными поколениями самцов 1978—1980 гг. рождения. Производители стерляди встречались в уловах в возрасте от 3 до 17 лет. Основное количество самок (80,9%) в русле Волги имели возраст 4—8 лет, самцы (60,1%) были представлены 4—5-летними рыбами. На востоке дельты подавляющее большинство самок (90,3%) представлено рыбами в возрасте от 6 до 16 лет с центральной группой 7—13 лет, у самцов (87,4%) — в возрасте 5—9 лет. В основном русле Волги в 1982—1983 гг. в нерестовой части популяции уменьшилась численность старших возрастных групп и отмечалось вступление в нерестовую часть популяции впервые созревающих особей урожайных поколений, что свидетельствует об удовлетворительном состоянии запасов стерляди. Преобладание старших возрастных групп на востоке свидетельствует о чрезмерно низком промысловом изъятии стерляди осеннего хода.

Наиболее мощные преднерестовые скопления половозрелой стерляди весной отмечались на Дубовских нерестовых грядах (33,9—64,8%). На Черноярском нерестилище половозрелая часть популяции составила 20% от общего улова, а в зоне Ветлянского, Цаган-Аманского и Копановского нерестилищ — всего 5,6%. Производители стерляди имели возраст от 3 до 12 лет. Большинство самок (53%) представлены 6—8-летними рыбами, самцы (74,3%) — 4—6-летними рыбами (табл. 20). Соотношение полов характеризовалось преобладанием самцов.

Стерлядь размножается на весеннезатопляемых нерестилищах при температуре воды 9—11°C [Хорошко, 1967а, б]. Количество скатывающихся личинок стерляди в Волге изменялось в 1977—1984 гг. от 43,5 до 205,7 млн экз., а эффективность естественного воспроизводства колебалась от 41,3 до 195,3 т в промысловом возврате:

	1977 г.	1978 г.	1979 г.	1980 г.
Количество личинок, млн экз.	47,5	86,8	98,5	205,7
Промвозврат, т	45,1	82,0	93,6	195,3
	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.
Количество личинок, млн экз.	138,9	43,5	68,2	76,2
Промвозврат, т	131,9	41,3	64,8	69,0

Таблица 21
Динамика ската молоди волжской стерляди
(в районе вершины дельты Волги)

Месяц	Декада	1977 г.	1978 г.	1979 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.
Май	3	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Июнь	1	1,4	2,9	1,5	3,5	0,0	0,0	0,1
	2	2,8	0,8	3,1	3,1	0,5	0,9	3,0
	3	21,5	3,9	3,6	15,9	25,3	6,2	2,2
Июль	1	12,7	3,0	9,6	48,6	37,5	20,9	22,8
	2	14,1	17,0	15,0	6,2	19,2	9,6	36,5
	3	18,0	33,1	26,1	2,1	9,4	3,8	21,1
Август	1	3,7	14,8	5,4	16,2	6,6	14,3	3,3
	2	3,4	4,1	7,0	0,6	1,2	25,1	4,9
	3	3,2	6,1	10,6	0,8	0,0	12,4	3,7
Сентябрь	1	0,7	0,8	1,8	1,2	0,2	0,0	0,0
	2	0,8	1,4	10,4	0,7	0,1	5,0	1,5
	3	17,3	3,5	5,6	0,3	0,0	1,8	0,0
Октябрь	1	—	5,9	0,2	0,1	—	—	0,0
	2	—	2,6	0,0	0,3	—	—	0,9
	3	—	0,1	0,1	0,4	—	—	0,0
Май— октябрь	—	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Мальки стерляди обладают самой низкой плавательной способностью и минимальными критическими скоростями [Ходоревская, 1979], они встречаются в затишных зонах и большую часть времени находятся у дна. Суточный ритм миграции проявляется в рассредоточении молоди в ночное время от центра реки к берегам. Эти поведенческие особенности молоди стерляди способствуют ее задержке и расселению на участках реки с богатой кормовой базой, в то время как молодь других видов осетровых быстро скатывается для нагула в море.

Личинки стерляди появляются в вершине дельты Волги в конце мая или начале июня. Основная часть стерляди (56,0—75,0%) скатывается в течение 40 дней с максимумом ската в июле (табл. 21).

Относительная численность мальков стерляди с 1967 до 1977 г. была небольшой и колебалась незначительно [Лагунова, 1979]. С 1977 г. численность стерляди стала возрастать и достигла максимальных значений в 1983 г. Наиболее высокие уловы молоди стерляди (в экз./трапение) отмечались в восточной части дельты Волги:

	1977 г.	1978 г.	1979 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.
р. Волга (основное русло)	0,76	1,80	2,06	3,60	3,20	2,40	7,00
р. Бузан	1,52	2,40	3,80	2,92	2,00	5,40	13,40

Подросшая молодь стерляди (сеголетки, годовики, двухлетки) рас-

пределяется в нижнем течении Волги неравномерно. По мере удаления от плотины Волгоградской ГЭС наблюдается тенденция к увеличению количества молоди стерляди в траловых уловах: максимальные величины отмечаются на Сероглазовском нерестилище (в 395 км к югу от плотины ГЭС). Районы нижней Волги у тони Мужичья и поселков Петропавловка, Барановка, Замьяны, Верхне-Лебяжье характеризуются постоянно высокими уловами и являются основными местами нагула молоди и взрослой стерляди. Особенно большие скопления на этом участке (до 75,4 экз./трал.) отмечались поздней осенью, когда молодь образует предзимовальные концентрации. В нижней части дельты Волги от с. Житное до с. Икряное стерлядь в траловых уловах встречается в незначительном количестве. Концентрации ее в этом районе резко возрастали только в годы с большими пропусками воды через плотину Волгоградской ГЭС и высокими скоростями течения в реке. Основная часть молоди обитает на глубинах от 7 до 16 м и предпочитает суглинистые грунты.

Для нижневолжской стерляди характерно образование предзимовальных скоплений при понижении температуры воды до 6—7°C. Наиболее мощные концентрации наблюдались в зоне Черноярского, Ветлянского и Цаган-Аманского нерестилищ, а также в вершине дельты Волги и восточной ее части. Зимовальные скопления здесь характеризовались преобладанием взрослых особей (78,5%).

В восточной части дельты Волги (р. Бузан) на местах зимовки преобладают отнерестовавшие особи (60,7%), молодь стерляди и половозрелые рыбы составили 25,8 и 3,4% соответственно от общего улова. По данным эхолотной съемки, зимовальные ямы имеют протяженность 100—200 м и характеризуется резкими перепадами глубин (до 22—37 м при глубине реки 12—15 м). Весной сразу же после распаления льда стерлядь покидает места зимовки и совершает нерестовые или нагульные миграции (рис. 8).

Численность средневолжской стерляди в бассейне Волги после зарегулирования стока снизилась. Сократились места, удобные для нереста, изменился характер питания и роста, серьезные изменения произошли в процессе созревания половых продуктов [Лукин, 1979]. В лучших условиях оказалась стерлядь, обитающая на участке р. Волги от Волгоградской ГЭС до Каспийского моря, где сохранилось русловое течение реки. Численность стерляди в этом районе не только не снизилась, но в последние годы даже увеличилась. Этому способствовало введение запрета на промысел осетровых на участке реки Волги от с. Замьяны до плотины Волгоградского гидроузла. Промвозврат от естественного воспроизводства стерляди за 1977—1979 гг. составил 220 т [Вещев, 1981]. Однако значительное увеличение численности стерляди в нижнем течении Волги, по мнению многих исследователей, может отрицательно повлиять на воспроизводство осетра и севрюги [Хорошко, 1967б; Лагунова, 1979; Вещев, 1981]. Стерлядь, являясь постоянным и довольно многочисленным обитателем русловых нерестовых гряд, выеда якру, наносит серьезный ущерб осетру и особенно севрюге, нерестящейся на русловых грядах [Танасийчук, 1964; Гинзбург, 1966]. В целях рационального ведения осетро-

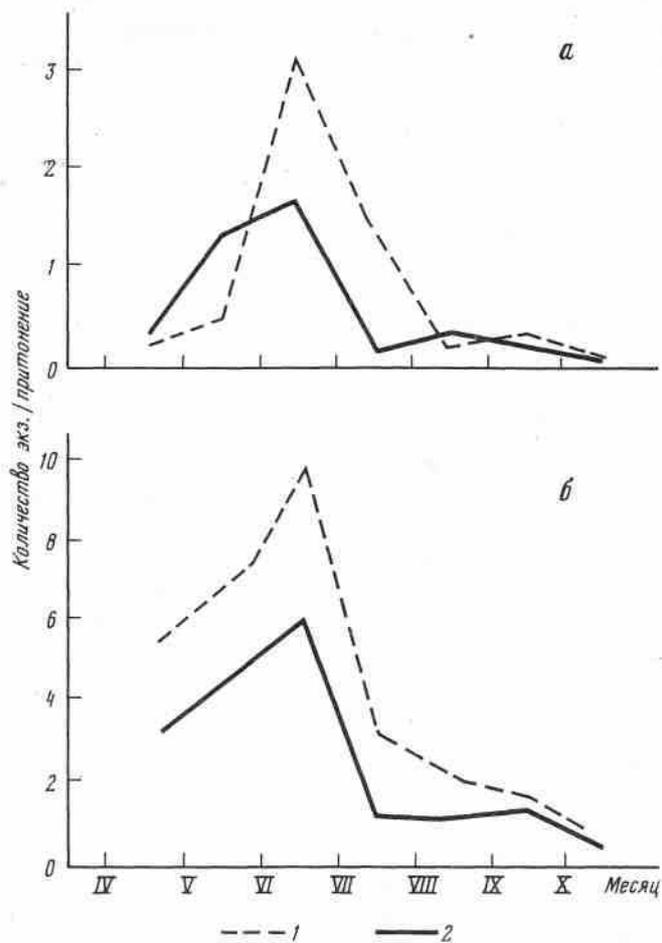


Рис. 8. Динамика уловов неполовозрелой (а) и отнерестовавшей (б) стерляди в р. Бузан (тона Брянская), экз. на притонение
1 — 1982 г.; 2 — 1983 г.

вого хозяйства, необходимо ежегодно проводить биологическую мелиорацию, предусматривающую отлов стерляди в нижнем течении Волги.

Русский осетр — *Acipenser güldenstädti* Brandt. В Каспийском бассейне наиболее многочисленным всегда было стадо волжского осетра, которое располагало значительным нерестовым ареалом. Численность русского осетра, заходящего на нерест в Урал и Терек, невелика.

Нерестовый ход осетра в Волге начинается в конце марта—начале апреля при температуре воды от 1 до 4—6°C. В мае с постепенным прогревом воды и началом весеннего половодья ход осетра в несколько раз усиливается (рис. 9, а). Поступление основного объема вод

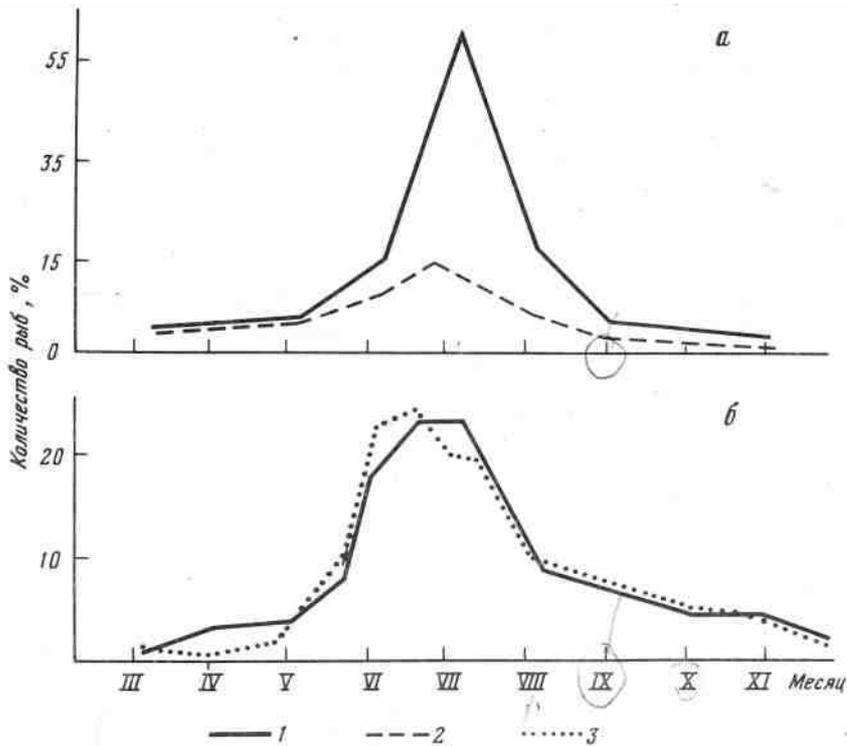


Рис. 9. Динамика хода (а) и посленерестового ската (б) производителей осетра в р. Волге, %
1 — тона Мужичья; 2 — тона Чкаловская; 3 — тона Брянская

в период весеннего половодья в море, как правило, несколько опережает массовый заход осетра в реку и играет определенную привлекающую роль для рыб. Интенсивность нерестовой миграции осетра достигает максимума при спаде половодья и при температуре воды от 21 до 26—27°C (в июле, реже в августе или июне). В августе—сентябре интенсивность хода постепенно снижается, а в октябре—ноябре при понижении температуры воды от 8 до 4°C фактически прекращается. Основную часть нерестовой популяции русского осетра на Волге составляет озимый осетр, на долю которого в настоящее время приходится более 70% численности всего нерестового стада осетра.

В р. Урал осетр мигрирует в течение всего вегетационного периода. Наиболее интенсивный нерестовый ход яровой формы осетра отмечается уже в конце апреля. Некоторое увеличение уловов осетра в низовьях Урала происходит в июне—июле за счет захода его озимой формы, которая встречается в небольшом количестве даже до конца осенней путины.

В Тереке нерестовый ход осетра наблюдается с марта по ноябрь, но весенний ход менее выражен по сравнению с летне-осенним (июль—сентябрь).

Посленерестовый скат производителей осетра в Волге наблюдается,

как правило, с марта по ноябрь, но покатные особи встречаются и в зимнее время (рис. 9, б). В марте—апреле, еще задолго до наступления нерестовых температур, начинают скатываться осетры, нерестовавшие в предыдущем году и зимовавшие на ямах и других приглубых участках реки. Гонады у таких особей находятся на VI—II стадии зрелости. Поскольку рыбы сразу же после нереста начинают усиленно питаться в реке, к весне они имеют хорошую упитанность и почти не отличаются от ходовых осетров. Со второй половины мая в уловах появляются покатные осетры нереста данного года, которые отличаются более низкой упитанностью и жирностью тела. Их гонады находятся на VI стадии зрелости, сильно обводнены, содержат остаточные невыметанные икринки в различной степени резорбции. Пик массового ската осетра на Волге приходится на июнь—август с максимумом в июле (рис. 9, б).

В 1970—1980 гг. в стаде ходового осетра доминировали самцы, а с 1981 г. соотношение полов изменилось в пользу самок (табл. 22). Повышенная доля самцов в уловах 1970—1980 гг. объясняется более быстрым и ранним их созреванием, а следовательно, большим количеством высокоурожайных поколений самцов осетра периода до зарегулирования Волги. Преобладание самцов обуславливалось также применением до 1962 г. минимальной промысловой меры на осетра (105 см), охранявшей от вылова более половины численности половозрелых самцов (как рыб незаконных размеров).

Весной и осенью, как правило, независимо от пола рыб большинство особей в нерестовом стаде осетра имеет более зрелые половые железы (табл. 23).

Летом преобладают рыбы с менее зрелыми гонадами. Это так называемая озимая часть популяции осетра летнего хода, которая будет нереститься лишь весной следующего года, перезимовав в реке. Средние показатели зрелости гонад у самок осетра в р. Волге за последние пять лет равнялись 15,3% и у самцов — 4,6%. Самки осетра по средним размерам и массе крупнее самцов на 15—20 см и 8—10 кг. Наиболее крупные осетры в уловах чаще всего встречаются весной (в апреле—мае), а затем, к концу нерестового хода, размеры и навеска рыб постепенно уменьшаются (табл. 24).

С изменением размеров особей меняются показатель зрелости и величина плодовитости рыб, мигрирующих в реку в течение года. Наиболее высокая плодовитость отмечается ежегодно весной, к осени она снижается. Между размерами и массой тела осетра и его плодовитостью существует тесная зависимость (табл. 25) с высокими коэффициентами корреляции ($r=0,98$). Между возрастом самок и их плодовитостью также существует положительная коррелятивная связь ($r=0,80$).

Предельный возраст волжского осетра не превышает 40 лет, хотя в прошлом встречались и более старые рыбы (до 50 лет). Основу промысловых уловов осетра на Волге составляют рыбы от 13 до 21 года, т.е. в основном молодые, впервые созревающие особи (76,4%). Ядром нерестовой популяции у самцов с 1962 по 1980 г. были особи от 12 до 19 лет и у самок — от 16 до 24 лет (81%). Минимальный возраст сам-

Таблица 22
Доля самок осетра в нерестовой части популяции

Год	%	Год	%	Год	%
1970	37,0	1975	38,4	1980	44,6
1971	38,8	1976	32,8	1981	52,4
1972	34,2	1977	35,4	1982	57,8
1973	33,5	1978	43,1	1983	52,7
1974	39,8	1979	45,8	1984	52,5

Таблица 23
Изменение состояния зрелости половых желез осетра в период нерестовой миграции в Волге (Главный банк), %

Месяц	Стадия зрелости								Число экз.
	III	III—IV	IV—III	IV	III	III—IV	IV—III	IV	
	Самцы				Самки				
Апрель	33,3	8,4	15,3	43,0	17,2	8,8	16,1	57,9	711
Май	70,0	9,7	5,6	14,7	51,7	18,7	11,9	17,7	977
Июнь	91,8	5,2	1,4	1,6	56,0	22,9	14,7	6,4	2993
Июль	77,4	17,1	3,6	1,9	42,5	38,7	11,4	7,4	4633
Август	33,4	31,4	23,9	11,3	10,1	21,1	30,8	38,0	3104
Сентябрь	18,1	19,4	27,4	35,1	1,6	9,7	21,3	67,4	1236
Октябрь	10,7	16,5	16,8	56,0	1,3	7,6	26,6	64,5	340
Среднее	60,0	17,5	11,2	11,3	34,9	24,8	17,4	22,9	—

Таблица 24
Сезонные изменения длины и массы тела русского осетра в дельте Волги

Показатель	Пол	Месяц						
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Абсолютная длина, см	Самки	152,1	149,7	148,5	148,5	148,2	148,5	147,5
	Самцы	134,2	132,1	129,7	130,2	129,8	130,3	129,0
Масса, кг	Самки	23,1	23,2	21,8	21,9	20,5	21,4	17,1
	Самцы	14,1	13,7	12,8	13,5	12,4	11,7	10,8

цов, достигших пловой зрелости, равнялся 7 и максимальный — 32 годам, у самок — соответственной 8 и 38 годам. Наиболее массовое созревание самцов отмечалось в 14—17 лет, самок — в 18—21 год. За последние два десятилетия в нерестовой части популяции русского осетра происходило постепенное повышение среднего возраста как самцов, так и самок (табл. 26). Постарение нерестовой популяции русского осетра на 3—5 лет по сравнению с 60-ми годами произошло за счет накопления "остатка" урожайных поколений осетра периода до зарегулирования Волги вследствие прекращения морского красно-

Таблица 25
Плодовитость русского осетра в зависимости от длины, массы
и возраста самок (р. Волга)

Длина, см	Плодовитость, тыс. икринок	Масса, кг	Плодовитость, тыс. икринок	Возраст, годы	Плодовитость, тыс. икринок
105	75	5	125	13—14	126
115	125	9	132,9	15—16	160
125	147,2	13	150,3	17—18	179
135	179,1	17	178,8	19—20	206
145	212,8	21	227,1	21—22	232
155	262,1	25	267,9	23—24	265
165	311,9	29	318,9	25—26	309
175	366,8	33	361,7	27—28	333
185	417,0	37	415,5	29—30	417
195	479,2	41	469,7	31—32	437
205	608,3	45	519,4	33—34	556
—	—	49	625,0	—	—

Таблица 26
Изменение среднего возраста русского осетра в уловах
1962—1984 гг. (р. Волга)

Год	Средний возраст, годы			Год	Средний возраст, годы		
	самцы	самки	Оба пола		самцы	самки	Оба пола
1962	15,08	18,90	16,09	1974	15,16	20,52	18,82
1963	13,63	18,63	15,51	1975	17,97	21,53	19,18
1964	13,55	17,94	15,66	1976	17,24	21,60	18,51
1965	15,42	19,11	16,96	1977	17,40	21,30	18,50
1966	14,98	18,98	16,40	1978	17,56	21,48	19,11
1967	14,06	18,33	15,52	1979	17,45	21,45	18,79
1968	13,86	17,76	14,92	1980	17,41	20,93	18,69
1969	14,69	18,57	15,88	1981	17,42	20,45	18,80
1970	14,87	19,27	16,35	1982	18,15	22,46	20,84
1971	15,18	19,52	16,87	1983	17,74	21,58	19,90
1972	14,38	19,77	16,48	1984	17,29	21,15	19,50
1973	15,02	19,82	16,63	—	—	—	—

ловья и сохранения всех подрастающих рыб на пастбищах до половой зрелости. В то же время произошло сокращение пополнения стада осетра молодыми рыбами в результате потери основных нерестилищ на Средней Волге после постройки плотин гидроэлектростанций и ухудшения условий естественного воспроизводства на нерестилищах Нижней Волги. Недостаточными были и масштабы промышленного разведения молоди.

В настоящее время главное значение в естественном воспроизводстве осетра имеют нерестовые гряды (415 га), расположенные в нижнем

течении реки [Танасийчук, 1964; Хорошко, 1973]. В зависимости от интенсивности освоения нерестилиц и эффективности размножения осетра здесь можно выделить три нерестовые зоны [Власенко, 1982].

К первой зоне относится участок реки между плотиной Волжской ГЭС им. XXII съезда КПСС и с. Светлый Яр. На участке протяженностью 62 км расположены 9 нерестилиц общей площадью 114,1 га с расчетной продуктивностью от 551 до 1087 млн икринок. Эта зона характеризуется низкой эффективностью размножения осетра (выживание икры менее 30%) в связи с сложившимися неблагоприятными гидрологическими условиями и очень высокими плотностями кладок икры (до 5,5 тыс. шт./м²). Вторая зона — участок реки от с. Светлый Яр до с. Каменный Яр (протяженность 80 км). Здесь расположены самые крупные Светлоярские и Дубовские русловые нерестовые гряды, а также Каменноярские весеннезатопляемые нерестилища общей площадью 225,3 га. На нерестилищах этой зоны в благоприятные по водности годы развивалось до 1500 млн икринок осетра. Плотность кладок икры здесь по сравнению с верхней нерестовой зоной значительно меньше, а количество живых эмбрионов существенно возрастает (60—67%). Третья зона — участок реки от с. Каменный Яр до с. Сероглазовка (протяженность 250 км). Здесь находятся всего 4 нерестилища. В связи с существующим интенсивным промыслом в дельте Волги, изымающим основную массу производителей осетра весеннего хода, концентрация икры в этой зоне не превышает 90 шт./м². В различные по водности годы осетр откладывал в этой зоне всего лишь от 120 до 580 млн икринок. Однако при низкой интенсивности икрометания осетра наблюдается высокая эффективность размножения (70% и выше).

В многоводные годы при стоке Волги в половодье (апрель—июнь), равном 120—130 км³, с волжских нерестилиц скатывалось 500—540 млн личинок осетра, в средневодные годы (объем стока в половодье 100 км³) — 350—370 млн экз. и в маловодные (объем стока в половодье 60—70 км³) — всего 70—100 млн личинок (табл. 27).

Скат личинок и мальков осетра в дельте Волги происходит с конца мая по октябрь. Основная масса молоди (70—90%) мигрирует в июне—июле (табл. 28).

Анализ данных табл. 28 показывает также, что в некоторые многоводные годы (1979) отмечался ранний (июнь) и "залповый" скат молоди. Для такого ската характерно увеличение доли личинок и более мелкие размеры скатывающейся молоди осетра. В маловодные и средневодные годы (1977, 1980), когда скорости течения небольшие, молодь осетра дольше задерживается в реке, скат ее растянут и смещается на III декаду июня—I декаду июля. В такие годы доля личинок уменьшалась, а молодь становилась крупнее. Смещение ската на более поздние сроки наблюдалось и в многоводные годы, характеризующиеся поздней, затяжной весной, например в 1981 г.

В годы со средней и высокой водностью (1978—1981, 1983) относительная численность покатной молоди была выше (1,2—1,9 экз./трал),

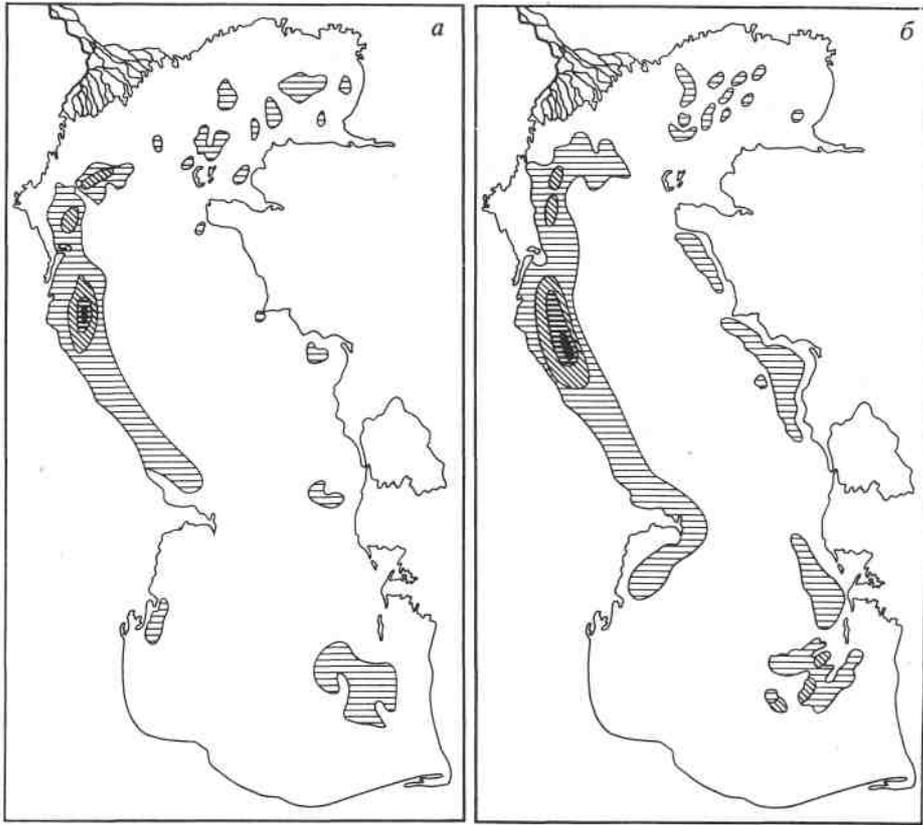


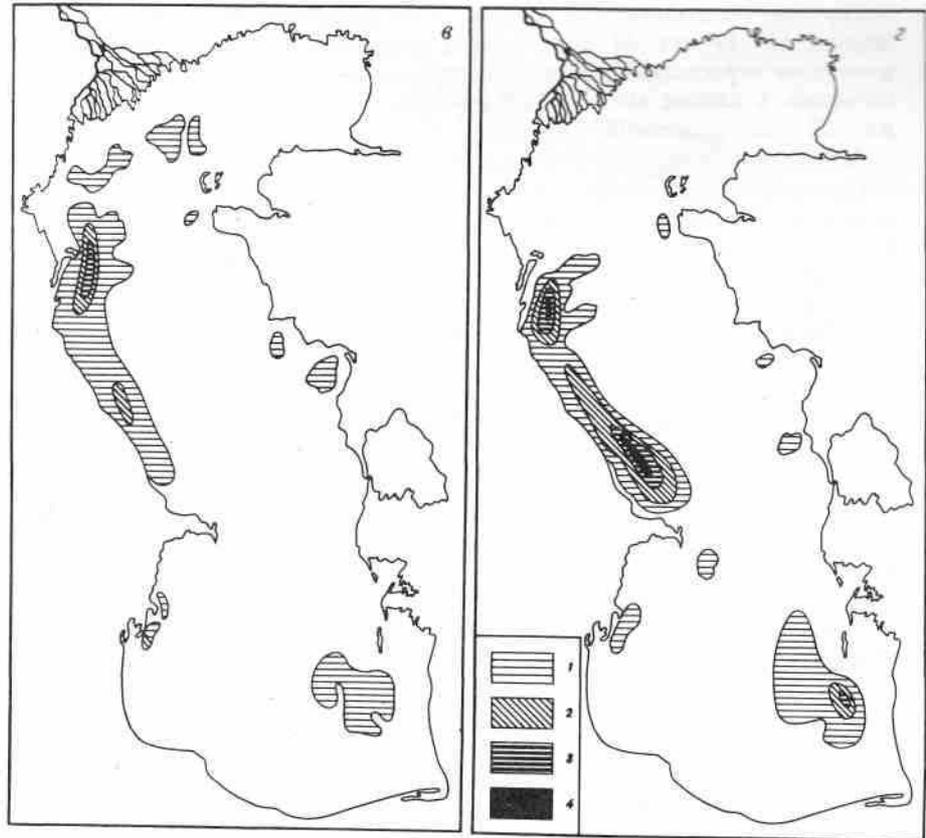
Рис. 10. Распределение осетра (в экз. за 30 мин траления) в Каспийском море в 1978 г. а — весна; б — лето; в — осень; г — зима: 1 — < 10; 2 — 11—20; 3 — 21—30; 4 — > 30

а в годы с малой водностью (1977, 1982) она была минимальной (0,44—0,72 экз./трал):

	1977 г.	1978 г.	1979 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.
р. Волга (основное русло)	0,31	2,14	0,58	1,63	1,04	0,60	0,90
р. Бузан	0,64	1,30	2,00	2,01	0,83	0,73	1,40
Всего	0,44	1,70	1,20	1,86	1,52	0,72	1,90

Большая часть молоди осетра скатывается по Волге, имея массу менее 2 г; доля такой молоди в общей численности по основному руслу Волги составила 64,3%, а по рукаву Бузану — 74,4%

В Северном Каспии сеголетки осетра в июле держатся довольно компактно в районах устья Главного банка и свала глубин у о-ва Чистая Банка на глубинах от 2 до 5 м [Беляева, 1965]. В августе район распределения молоди расширяется на юго-запад и юго-восток — к банке Средняя Жемчужная. В октябре сеголетки мигрируют далее на юг, распространяясь до о-ва Тюленьего и банки Тбилиси.



В море русский осетр встречается на глубине от 2 до 100 — 130 м. Зимой основная масса рыб распространяется вдоль западного побережья моря от о-ва Чечень до Куринской косы (рис. 10, *б*). Наиболее плотные концентрации осетра были отмечены в прибрежных районах моря от северной оконечности Уч-косы до Махачкалы, где уловы достигали 56 экз. за 30 мин траления, а также на свале глубин Дербентской впадины, где уловы колебались от 31 до 41 экз. Вдоль восточного побережья Каспия от м. Тюб-Караган до м. Бекташ осетр встречался разреженно. Основная масса молоди осетра и взрослых рыб зимой держалась на глубинах от 10 до 40 м в диапазоне температуры воды от 2—4 до 10—12° С (см. рис. 5, *а*, рис. 6, *а*).

Весной с началом прогрева воды рыбы мигрируют в Северный Каспий и другие мелководные районы моря. Осетр распространялся по всей акватории Северного Каспия и вдоль западного побережья Среднего Каспия до Апшеронского полуострова (рис. 10, *а*). В Южном Каспии осетр встречался единично в районе устья Куры. В это время года чаще всего осетр обнаруживался в зоне глубин 10—30 м при температуре воды 6—12° С. В Северном Каспии концентрации осетра отмечались на свале глубин Кировского и Гандуринского банков, на

восточном подводном склоне о-ва Тюленьего, где за траление вылавливали 11—19 экз. Молодь осетра (длиной до 85 см) нагуливается вместе со взрослыми рыбами. Наиболее высокая ее концентрация отмечалась в районе моря у Махачкалы, где за траление вылавливали до 50 экз. молоди осетра.

Летом продолжается продвижение осетра в наиболее мелководные и кормные области моря с глубинами до 20 м (рис. 10, б). В это время года осетр встречался в море при температуре воды от 8—10 до 28° С, но в наибольшем количестве он откармливался в районах, где температура придонных слоев воды достигала 20—24° С (рис. 5, а, рис. 6, а). Наиболее плотные концентрации осетра в Среднем Каспии отмечены в районе Сулакской бухты и прибрежных зонах у Избербаша, где уловы доходили соответственно до 27 и 50 экз. на трал. В южной части моря осетр встречался в количестве 2—3 экз. на трал вдоль западного побережья от м. Шихова Коса до залива Кирова и восточного — у п-ва Челекен. В Северном Каспии основные пастбища осетра располагаются в его западной части, где улов за 30 мин траления доходил до 17 экз.

Осенью по мере охлаждения воды на мелководье и выедания кормовых организмов на пастбищах ареал нагула осетра в Северном Каспии сокращается: единичные особи встречались лишь на склонах Уральской бороздины и в западной части моря, где уловы не превышали 1—5 экз. за траление. Основная масса осетра, мигрирующего из Северного Каспия, сосредоточивается на мелководье Аграханского полуострова, постепенно откочевывая в более глубокие области моря. В восточных районах Каспия осетр встречается в небольшом количестве в Казахском заливе и побережье у о-ва Огурчинского, а на западе Южного Каспия — в районе устья Куры. Продвигаясь осенью на глубины моря до 100 м, большая часть рыб задерживается на глубинах 10—40 м — в зонах с богатой донной фауной и достаточно благоприятной температурой воды (8—14°С) — для интенсивного питания.

В 1976—1977 гг. стадо осетра в море состояло из рыб, длина которых колебалась от 14 до 195 см (в среднем $93,0 \pm 0,6$ см). В 1976 г. средний размер рыб увеличился по сравнению с 1962 г. на 7 см, так как в стаде уменьшилась доля рыб длиной менее 85 см: до 33,9% против 45,5% в 1962 г. (рис. 11). Уменьшение доли маломерных рыб в целом по морю свидетельствует о снижении масштабов пополнения стада осетра в последние годы.

На морских пастбищах в стаде осетра встречались особи массой от 0,005 до 71,0 кг. Большинство особей (60,1%) имели массу 3—14 кг, доля рыб массой менее 3 кг не превышала 15,8%. Рыбы, откармливающиеся в Северном Каспии, в среднем были крупнее (на 2,2 кг) по сравнению с рыбами из Среднего и Южного Каспия.

Как по линейным, так и по весовым показателям у осетра прослеживается влияние полового диморфизма. Масса самок в среднем на протяжении всего года превышала массу самцов; весной эти различия достигали 3,5 кг, осенью — 5,3, а в целом за год — 3,9 кг.

Соотношение полов в стаде осетра по годам не было стабильным, тем не менее сохранялась устойчивая тенденция к преобладанию самок. В Северном Каспии доля самок колебалась от 59,1 до 65,4%, доля

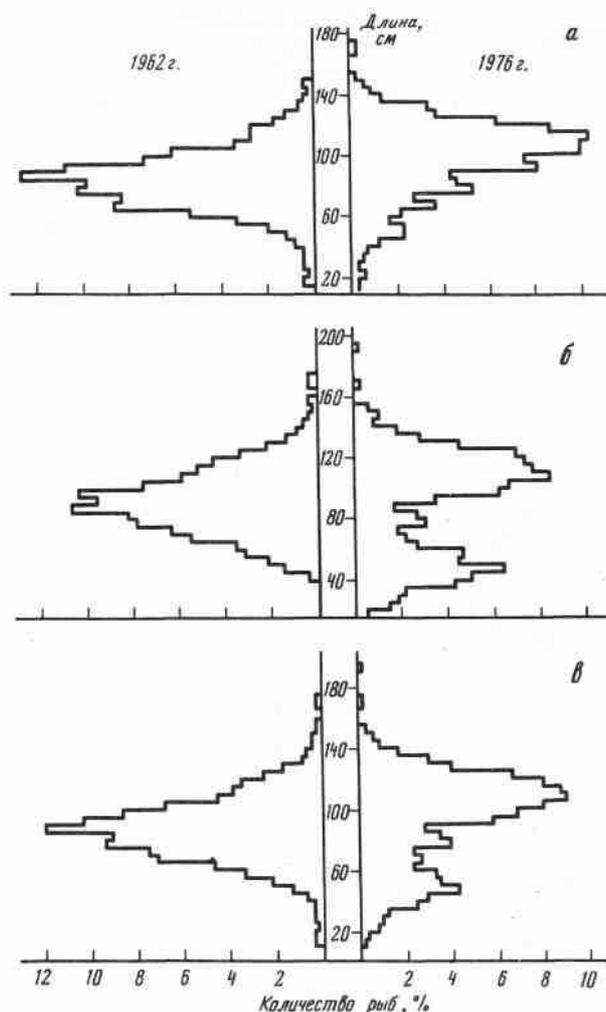


Рис. 11. Размерный состав осетра в Каспийском море в 1962 и 1976 гг., %
 а — Северный Каспий; б — Средний и Южный Каспий; в — все море

самцов среди нагуливающих рыб не превышала в среднем 34,1%. Ювенильные особи составляли от 3,2 до 6,4%. В стаде постоянно доминировали особи, половые железы которых находились на I и II стадиях развития (86—95%). Численность созревших самок (III и IV стадия зрелости) крайне мала и не превышала 5,8%, а у самцов она составила всего 4,0%. Отнерестовавшие и скатившиеся на морские пастбища особи также немногочисленны и составляли в траловых уловах в 1976—1977 гг. 5,9%. Степень зрелости половых желез изменялась от 0,1 до 22,0%, но у большинства особей (95,6%) коэффициент зрелости равен 0,5—3,6%.

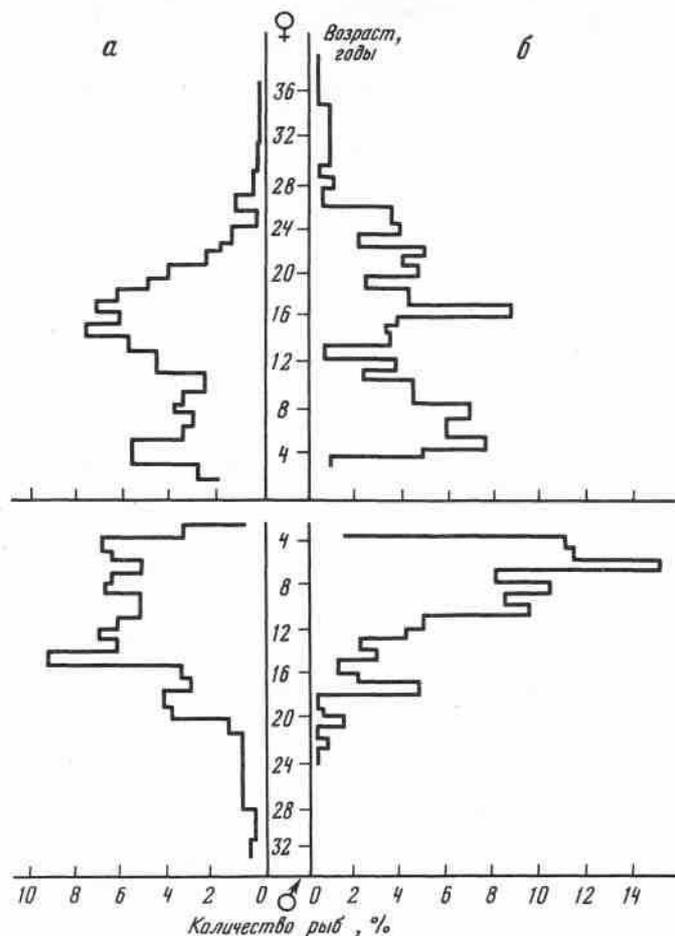


Рис. 12. Возрастной состав осетра в Каспийском море в 1978 г. (а) и 1983 г. (б), %
1 — самцы; 2 — самки

Стадо осетра в 1976—1977 гг. сохраняло многовозрастную структуру. В траловых уловах встречались особи в возрасте от сеголетка до 35 лет (рис. 12). По материалам съемки 1976 г. основу стада (66,6%) составляли особи рождения 1958—1967 гг. Численность рыб, относящихся к старшим поколениям, не превышала 10,1% от всего стада. Среди пополнения выделялись поколения 1979, 1974 гг., хотя их доля была невелика — 6,8%. В целом стадо осетра на 85,7% состояло из рыб, родившихся в условиях зарегулированного стока Волги. В перспективе именно эти поколения будут формировать и уже в значительной степени формируют промысловые запасы и уловы осетра. В начале 80-х годов наметилась тенденция омоложения популяции осетра в Каспийском море. Уменьшились по сравнению с 1978—1979 гг. и средние размеры и масса рыб (табл. 29).

Таблица 29
Длина, масса и доля самок в популяции каспийского осетра

Год	Длина, см		Масса, кг		Доля самок, %
	самки	самцы	самки	самцы	
1974	116,6	103,4	15,3	6,4	59,3
1975	119,5	100,1	15,8	8,7	65,4
1976	123,4	102,0	14,3	7,8	59,1
1977	134,2	113,9	15,6	8,0	65,0
1978	126,0	112,1	15,4	9,8	69,7
1979	129,9	117,9	16,2	11,5	68,9
1980	130,8	115,5	15,0	10,9	71,8
1981	Нет данных		Нет данных		56,0
1982	121,6	106,1	11,6	7,2	66,2
1983	116,0	93,4	11,7	5,7	61,0

Одновременно снизились численность и биомасса нерестовой части популяции осетра: в 1981 г. — 25,7, в 1982 г. — 18,7 тыс. и в 1983 г. — 15,2 тыс.т. Сокращение численности мигрирующего в Волгу осетра является следствием начавшегося уменьшения промыслового запаса. Уловы в настоящее время базируются на рыбах поколения 1948—1974 гг. Основное количество самцов (65,1%) имеет возраст 15—20 лет, самок (68,1%) — от 20 до 25 лет.

В первые два года после перекрытия Волги плотиной Волгоградской ГЭС пополнение от естественного нереста осетра было максимальным — 7,5 тыс. т. Начиная с 1961 г. каждое последующее пятилетие характеризовалось сокращением масштабов естественного воспроизводства осетра в связи с уменьшением площади нерестилищ и ухудшением условий размножения:

	1959— 1960 гг.	1961— 1965 гг.	1966— 1970 гг.	1971— 1975 гг.	1976— 1980 гг.	1981— 1983 гг.
Промысловый возврат, тыс. т	7,5	6,5	6,0	4,8	4,5	3,6
Площадь нерестилищ, га	450	440	430	403	376	350

Масштабы заводского воспроизводства осетра ежегодно увеличиваются. Если в 1951—1955 гг. выпуск молоди не превышал 0,7 млн экз., то в 1981—1983 гг. он составил 45,5 млн экз. молоди:

	1948—1950 гг.	1951—1955 гг.	1956—1960 гг.	1961—1965 гг.
Выпуск, млн экз.	0	0,7	4,9	11,2
Численность, экз./100 трал.	198,5	91,6	124,8	77,4
	1966—1970 гг.	1971—1975 гг.	1976—1980 гг.	1981—1983 гг.
Выпуск, млн экз.	13,1	23,1	32,3	45,5
Численность, экз./100 трал.	37,6	22,8	21,6	53,0

Однако в результате резкого сокращения масштабов естественного воспроизводства численность молоди в Северном Каспии не достигла величин, отмечавшихся в годы до зарегулирования стока Волги.

В отдельные годы уловы осетра на Каспии обеспечивали от 30 до 50% и более общей добычи осетровых. В настоящее время (при лимитированном вылове) промысловые уловы осетра в водоеме возросли более чем в 3 раза по сравнению с 1940 г. и составляют 9—13 тыс. т. В перспективе в уловах в основном будут представлены особи, выращиваемые на рыбоводных заводах в дельте Волги.

Персидский осетр — *Acipenser güldenstädti persicus* Borodin — распространен по всему Каспийскому морю, но нагуливается и зимует преимущественно в Южном и Среднем Каспии. В северной части моря как форма более теплолюбивая встречается значительно реже [Легеца, 1973].

В работах большинства исследователей [Алявдина, 1951а; Бараникова, 1957; Казанский, 1979] этот осетр на Волге называется летне-нерестящимся или поздним яровым. Изучение ряда морфологических признаков и антигенного состава сывороточных белков у так называемого летне-нерестящегося осетра и северокаспийского (или русского) осетра показало их достоверные видовые различия, т.е. поздний яровой осетр не является частью популяции русского осетра, а представлен исключительно особями южнокаспийского (куринского) или персидского осетра [Артюхин, 1974; Лукьяненко и др., 1974].

Внешне персидский осетр отличается от русского. Тело его более прогонистое, окрашено на спинной части в пепельно-серый или серо-голубоватый цвет с голубоватым или сине-стальным оттенком по бокам, брюхо белое [Бородин, 1897; Rostamai, 1961; Артюхин, 1974]. Это крупные рыбы с массивным длинным рылом, несколько опущенным вниз. По сравнению с типичной формой русского осетра уменьшено и количество жучек и жаберных тычинок, более длинная и низкая голова, узкий лоб и рыло. Жаберных тычинок 17—27 (среднее 21,3), боковых жучек 21—42 (среднее 30,6), брюшных 7—14 (среднее 9,5) и спинных 5—13 (среднее 10,2). Длина и высота головы в среднем составляют 18,5 и 8,4% длины тела. Более подробные исследования русского и персидского осетров в Волге [Путилина, 1981] выявили различия между ними по 5 счетным и 35 меристическим признакам, а также по ряду биологических показателей (табл. 30).

В Куру персидский осетр входит в течение всего года, но основная его масса (60%) — с апреля по июнь. В Волгу он мигрирует весной (апрель—май), наиболее массовый ход отмечался во второй половине мая [Путилина, 1981]. К местам размножения персидский осетр подходит в июне—июле, нерестится в июне—августе при температуре воды от 16 до 22° С, чаще при 20—22° С. Под плотиной Волгоградской ГЭС в июне—июле 1969—1974 гг. размножался лишь персидский осетр, который составлял в экспериментальных уловах до 20—23% [Артюхин, 1979].

Самки и самцы персидского осетра мигрируют в Волгу на IV (58,7%) и на IV—III (31,3%) стадиях зрелости. Попадание в уловах особей с незрелыми гонадами в осенние месяцы позволяет сделать

Таблица 30
Сравнительные данные по ряду морфологических признаков
русского и персидского осетров в р. Волге (1979—1980 гг.)

Признак	Русский осетр	Персидский осетр	Критерий достоверности
Число боковых жучек	37,9±0,45	33,13±0,40	8,12
" спинных "	12,7±0,19	11,4±0,13	5,72
" брюшных "	9,7±0,15	8,8±0,11	5,29
Число лучей в <i>D</i>	32,1±0,42	30,0±0,40	3,61
" " в <i>A</i>	17,4±0,23	16,2±0,22	3,67
В % длины тела			
расстояние от конца рыла до хрящевого свода рта	5,39±0,06	5,98±0,05	6,91
длина головы	17,22±0,09	17,77±0,07	4,51
длина рыла	5,37±0,06	5,74±0,05	4,17
длина до конца среднего луча	88,74±0,16	89,26±0,11	2,65
межглазничное пространство	8,06±0,16	6,62±0,05	8,49
высота лба	4,12±0,13	5,03±0,11	5,40
ширина лба	6,31±0,09	6,70±0,07	2,80
наибольшая ширина головы	9,16±0,09	9,52±0,09	2,89
расстояние от конца рыла до губы	6,12±0,06	6,62±0,06	5,63
длина наибольшего усика	2,83±0,05	2,55±0,04	3,92
расстояние от конца рыла до средних усиков	2,00±0,05	2,26±0,03	3,94
расстояние между <i>P</i> и <i>A</i>	38,57±0,24	37,95±0,19	2,01
длина основания <i>P</i>	5,47±0,16	4,74±0,06	4,20
антианальное расстояние	70,40±0,26	71,25±0,27	2,20
антивентральное "	55,36±0,25	56,39±0,29	2,63
высота головы у затылка	6,78±0,18	7,36±0,17	2,28
антидорзальное расстояние	64,20±0,75	66,32±0,21	2,72
В % длины головы			
длина рыла	31,16±0,30	32,42±0,23	3,31
межглазничное пространство	39,32±0,43	37,23±0,23	4,25
заглазничный отдел головы	65,16±0,57	63,59±0,24	2,92
расстояние от конца рыла до усиков	11,58±0,18	12,72±0,16	4,76
высота лба	23,95±0,64	28,38±0,65	4,85
расстояние от конца рыла до губы	35,41±0,33	37,27±0,27	4,32
ширина рта	38,86±0,33	37,75±0,26	2,64
расстояние от конца рыла до хрящевого свода рта	29,98±0,34	33,56±0,23	8,76
Число рыб	103	132	

предположение о возможности существования озимых форм персидского осетра. Стадо персидского осетра в Волге представлено крупными старшевозрастными особями при полном отсутствии рыб младших возрастных групп. По-видимому, в Волгу мигрируют на нерест лишь повторно созревшие особи персидского осетра, а основная, более молодая и многочисленная часть его нерестовой популяции заходит для размножения в реки южного побережья Каспийского

моря. В уловах встречались рыбы в возрасте от 15 до 38 лет — поколения рождения 1941—1964 гг. Основная масса рыб имеет возраст от 20 до 28 лет. Средний возраст самок составляет $26,2 \pm 0,5$, самцов — $23,15 \pm 0,6$ лет. Вылавливаемый в Волге персидский осетр старше русского осетра, средний возраст самок которого равен 20 годам, самцов — 18 лет. Абсолютная плодовитость персидского осетра составляет в среднем 397,3 тыс. икринок.

Наблюдения на экспериментальных тonyaх Волги и р. Бузан показали, что за последние годы численность персидского осетра колебалась от 0,02 до 4,3% от общего количества учтенных в реке особей [Путилина, 1981]. Численность персидского осетра в р. Урале также невелика и составляет около 5% общего количества осетров, заходящих в реку [Песериди, 1966а, б, 1971].

На местах нагула в море и в период нерестового хода на Волге встречались особи со смешанными признаками русского и персидского осетров. Их можно отнести к формам гибридного происхождения, образование которых весьма вероятно, особенно в условиях зарегулированного речного стока, когда стало возможным совпадение не только мест, но частично и сроков нереста.

В море персидский осетр распространен преимущественно на глубинах до 50 м (см. рис. 5, г, б, з), зимой и осенью он предпочитает более теплые районы Среднего и Южного Каспия, где температура воды равна $10-20^{\circ}\text{C}$.

Севрюга — *Acipenser stellatus* Pallas — в Каспийском море представлена двумя формами: северокаспийской *Ac. stellatus* Pallas и южнокаспийской *Ac. st. stellatus natio cugensis* Berg. При отсутствии внешних морфологических отличий южнокаспийская севрюга характеризуется более поздним созреванием, замедленным темпом роста и меньшей плодовитостью. Северокаспийская популяция севрюги образует две субпопуляции или локальные стада: волжское и уральское [Лукияненко, Переварюха, 1979]. Севрюга распространяется по всему морю и заходит на нерест в Волгу, Урал, Терек, Сулак, Куру и Сефидруд. Нерестовая миграция севрюги на Волге и Урале начинается с конца марта при температуре речной воды $5-6^{\circ}\text{C}$. Массовый ход наблюдается в конце апреля—начале мая, когда температура воды достигает $8-10^{\circ}\text{C}$ (рис. 13, а). В годы с ранней и теплой весной отмечается интенсивная миграция севрюги в реки и, наоборот, когда весна затяжная и холодная, интенсивность миграции снижается и максимум хода задерживается на 10—15 дней. Нерестовые миграции приурочены в основном к весеннему половодью. Средняя скорость нерестового хода $9,7-10,5$ км/сут [Красиков, 1981]. В дальнейшем интенсивность миграции ослабевает, летом в уловах встречаются лишь единичные экземпляры. Осенью при температуре воды $17-18^{\circ}\text{C}$ происходит небольшое усиление хода.

На Волге нерестовый ход севрюги происходит в основном по Главному (56—59%) и Кировскому (26—29%) банкам, а покатная миграция — преимущественно по восточным рукавам дельты (82—90%). В апреле у покатных рыб половые железы находятся на VI—II и II стадиях зрелости, что свидетельствует о задержке севрюги после нереста в реке. Мак-

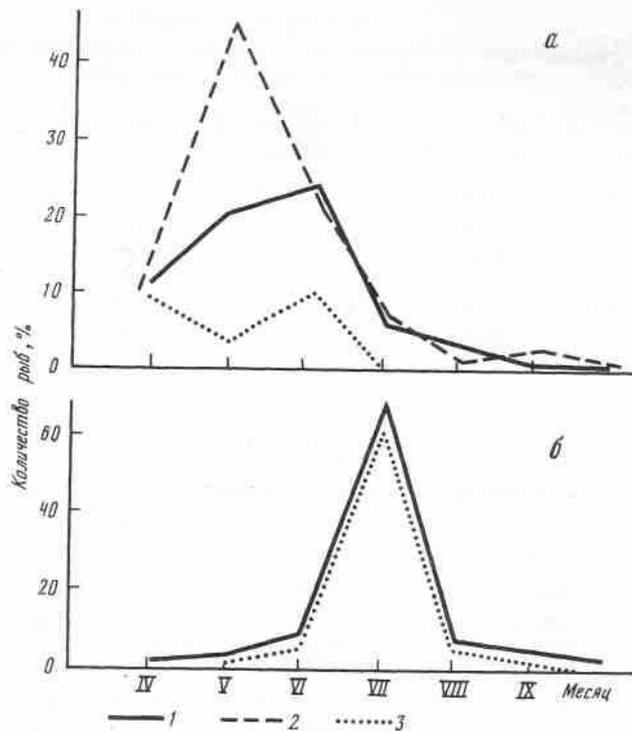


Рис. 13. Динамика хода (а) и посленерестового ската (б) производителей севрюги в р. Волге, %

1 — тона Мужичья; 2 — тона Чкаловская; 3 — тона Брянская

симальные уловы покатных рыб на тоне Мужичья обычно приходятся на июль, затем интенсивность посленерестовой миграции ослабевает, и в сентябре—октябре покатные рыбы встречаются единичными экземплярами (рис. 13, б). Период ската отнерестовавших рыб на Урале сходен с таковым на Волге, но массовый скат происходит несколько раньше — с 20-х чисел мая по вторую декаду июня.

Наиболее высокие коэффициенты зрелости половых желез у самок севрюги наблюдаются в апреле и июне, самые низкие — в осеннее время (табл. 31).

Около 95% производителей севрюги, заходящих на нерест в Урал, имеют гонады на IV и близкой к ней стадиях зрелости. Доля текущих самок не превышает 1%, а самцов — 1,5%.

У волжской севрюги самцы значительно преобладают над самками: доля самок в уловах возрастает в мае и августе во время пика весеннего и осеннего хода (табл. 32). В среднем за 1978—1982 гг. в нерестовой популяции волжской севрюги самцы преобладали над самками, их доля колебалась от 61,8 до 72,2%. Соотношение полов в стаде уральской севрюги в 1971—1973 гг. было в пользу самцов (66,3%), в 1974—1979 гг. близко 1:1, а с 1980 г. наметилось увеличение доли самок (60—65%).

Таблица 31
Коэффициент зрелости и количество икринок в 1 г у волжской севрюги
в период нерестовой миграции (гона Чкаловская)

Месяц	Средняя длина, см	Средняя масса, кг	Коэффициент зрелости, %	Количество икринок в 1 г
Апрель	157,9	14,2	21,8	83,2
Май	149,0	11,4	20,3	88,0
Июнь	144,4	9,32	20,0	97,2
Июль	138,2	8,50	23,6	90,4
Август	146,7	11,95	17,6	98,0
Сентябрь	149,8	13,9	11,6	100,7

Таблица 32
Доля самок в нерестовой части популяции волжской севрюги, %

Месяц	1978 г.	1979 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	Среднее
Апрель	29,8	34,3	20,8	34,4	34,5	30,8
Май	40,5	28,4	31,9	41,5	39,9	36,4
Июнь	18,8	26,9	25,0	28,6	42,6	28,4
Июль	16,0	16,9	24,8	34,0	41,5	26,6
Август	42,9	40,4	41,7	46,2	47,4	43,7
Сентябрь	23,1	46,0	21,3	8,9	32,7	26,4
Октябрь	7,1	28,6	23,5	31,6	6,1	19,4
Среднее	29,4	30,1	27,8	34,6	38,2	32,0

Таблица 33
Средняя длина и масса тела волжской и уральской севрюги в 1971—1982 гг.

Год	Самки		Самцы		Самки		Самцы	
	длина, см	масса, кг						
Волга				Урал				
1971	148,5	12,3	126,5	6,5	145,9	10,5	125,5	5,8
1972	151,0	12,7	130,0	6,7	146,1	10,6	125,5	5,8
1973	148,6	11,8	132,5	6,2	145,3	10,4	128,9	6,3
1974	149,3	11,8	129,5	6,5	146,1	11,0	128,8	6,3
1975	148,9	11,4	131,1	6,4	149,0	11,5	124,0	6,2
1976	147,8	11,0	130,9	6,2	150,1	11,8	131,7	6,5
1977	148,6	11,4	131,8	6,3	149,9	11,5	132,0	6,5
1978	148,4	10,2	133,9	6,2	151,3	11,9	132,7	6,7
1979	148,5	11,4	130,1	6,4	151,2	11,5	131,8	6,9
1980	145,9	11,2	131,8	6,3	153,6	12,1	133,3	6,8
1981	150,0	11,1	131,0	6,6	156,0	12,6	134,4	6,9
1982	146,5	11,3	131,8	6,6	154,8	12,2	132,8	6,5

Таблица 34
Возрастной состав волжской севрюги в 1978—1983 гг., %

Возраст, годы	Самки	Самцы	Оба пола	Возраст, годы	Самки	Самцы	Оба пола
6	—	0,05	0,01	19	6,24	0,86	2,60
7	0,13	0,87	0,57	20	4,31	0,43	1,65
8	0,32	2,57	1,86	21	3,57	0,20	1,26
9	1,05	5,14	3,86	22	2,13	0,16	0,78
10	2,10	7,94	5,66	23	1,73	0,16	0,64
11	3,50	13,4	10,28	24	1,13	0,06	0,34
12	6,50	15,2	12,51	25	0,49	—	0,14
13	7,96	15,5 ✓	13,21	26	0,35	0,02	0,12
14	11,35	13,82 ✗	13,23	27	0,11	—	0,03
15	13,55 ✓	11,02	11,85	28	0,03	—	—
16	12,39	6,92	8,72	29	—	—	—
17	11,27	3,75	6,16	30	0,03	—	0,01
18	9,73	1,93	4,46	31	0,03	—	0,01

Средние размерно-весовые показатели у самок и самцов волжской и уральской севрюги различны и изменяются со временем. Так, если в 1971—1974 гг. средняя длина и масса уральской севрюги были значительно меньше, чем таковые у волжской севрюги, то с 1975 г. уральская севрюга по длине и массе превосходит волжскую (табл. 33).

Волжская севрюга имеет многовозрастную структуру нерестового стада — от 6 лет до 31 года (табл. 34). Самцы севрюги впервые созревают в возрасте 6—7 лет, самки — в 7—8 лет, но количество рыб, достигших половой зрелости в этом возрасте, незначительно — около 0,5—1%. Основная масса самок (80—89%) была в возрасте от 11 до 21 года, самцов (89—92%) — от 9 до 17 лет. У самок в уловах преобладают рыбы 14—17 летнего возраста (49—50%), у самцов — 11—15-летние (73—74%). Средний возраст самок $16,28 \pm 0,18$, самцов — $12,9 \pm 0,09$ лет. В 1982 г. на долю рыб, родившихся после зарегулирования стока Волги у Волгограда, приходится у самок 99,2%, у самцов — 99,9%.

В нерестовой части популяции уральской севрюги встречались особи от 5 до 25 лет. Основная масса была представлена 11—17-летними рыбами (76%) и почти половину уловов составляли 13—16-летние особи. На долю рыб от 18 до 25 лет приходится около 13%, а моложе 11 лет — 11%.

За последние 10 лет средняя популяционная плодовитость волжской севрюги колебалась от 214 до 236 тыс. икринок. Этот показатель имеет большие индивидуальные колебания и изменяется пропорционально длине, массе и возрасту (табл. 35). Минимальную плодовитость имеют производители в 8—9-летнем возрасте, массой от 3 до 5 кг и размером 105—115 см. Максимальная плодовитость у самок севрюги отмечалась в возрасте 23—26 лет, массой 20—26 кг и размерами 175—195 см. Средняя плодовитость севрюги, мигрирующей в Урале, изменяется от 236 до 253 тыс. икринок. Индивидуальные изменения плодовитости находятся в пределах от 53,0 до 916 тыс. икринок.

Таблица 35

Зависимость плодовитости волжской севрюги от длины, массы и возраста самок

Длина, см	Плодовитость, тыс. икринок	Масса, кг	Плодовитость, тыс. икринок	Возраст, годы	Плодовитость, тыс. икринок
100—105	80,5	2,1—3,0	70,1	8	104,7
106—110	74,5	3,1—4,0	115,4	9	119,7
111—115	105,3	4,1—5,0	104,3	10	127,0
116—120	115,3	5,1—6,0	117,6	11	137,5
121—125	124,0	6,1—7,0	163,9	12	147,5
126—130	147,0	7,1—8,0	150,9	13	148,1
131—135	162,8	8,1—9,0	176,6	14	182,9
136—140	178,2	9,1—10,0	191,6	15	180,0
141—145	210,1	10,1—11,0	212,9	16	202,1
146—150	217,3	11,1—12,0	226,7	17	220,9
151—155	228,0	12,1—13,0	240,3	18	229,4
156—160	253,0	13,1—14,0	254,2	19	237,2
161—165	268,7	14,1—15,0	264,7	20	239,6
166—170	284,0	15,1—16,0	280,8	21	255,6
171—175	310,0	16,1—17,0	274,2	22	281,8
176—180	367,3	17,1—18,0	352,4	23	338,7
181—185	396,2	18,1—19,0	343,8	24	330,2
186—190	347,0	19,1—20,0	347,2	25	269,2
191—195	488,8	20,1—21,0	398,0	26	357,0
—	—	21,1—22,0	359,0	—	—
—	—	22,1—23,0	530,9	—	—
—	—	23,1—24,0	517,0	—	—
—	—	24,1—25,0	519,2	—	—

В настоящее время севрюга осваивает 253 га русловых гряд, расположенных на нижней Волге (от плотины Волгоградского гидроузла до с. Сероглазовка). Севрюга размножается на участках реки с быстрым течением (1,0—1,6 м/с), используя в качестве нерестового субстрата каменистые россыпи, плотную глину (опоку), песчаник и крупнозернистый песок [Алявдина, 1951б]. Нерест севрюги происходит с июня по август при температуре воды 16,5—26,0° С и в основном на русловых нерестилищах с глубинами от 2,0 до 14,0 м, а в годы с продолжительным стоянием высоких горизонтов воды и на весенне-затопляемых грядах.

Скат личинок с нерестилищ начинается со второй половины июня и продолжается до августа, а в некоторые годы и до середины сентября. Интенсивность ската по годам была различной, но максимальное количество личинок отмечалось примерно в одинаковые сроки: конец июня—начало июля. В уловах конусных сетей встречались личинки I—V возрастных групп [Алявдина, 1951а], среди которых доминировала вторая группа (68,3%). По мере удаления от основных мест нереста количество личинок этой стадии уменьшалось и увеличивалась доля более старшего возраста (табл. 36).

Скат личинок севрюги происходит в основном (83,4%) в придонных слоях. В поверхностном 3-метровом слое воды концентрация личинок незначительная и варьирует от 1,3 до 2,7%.

Таблица 36
Возрастной состав и уловы личинок севрюги в 1976—1982 гг., %

Место лова	Расстояние от плотины Волгоградской ГЭС, км	Возрастная группа					Уловы личинок, экз.	Число ловов
		I	II	III	IV	V		
Дубровская развилка	115	19,4	76,6	3,9	0,1	0	3052	8466
Протока Дубовка	127	29,0	67,6	3,4	0	0	1904	5030
с. Солёное	230	11,1	60,9	25,5	2,5	0	524	1668
Займище	297	10,5	43,0	27,5	17,9	1,1	363	1419
с. Чаган-Аман	347	8,0	41,5	29,5	18,5	2,5	400	1756

Таблица 37
Эффективность естественного размножения севрюги в годы с различной водностью Волги

Объем стока за июль—август, км ³	65	55	45	35	< 30
Годы-аналоги	1965, 1966 1970, 1978	1959, 1969 1971, 1983	1960, 1962 1976, 1984	1967, 1975 1977	1973
Количество личинок, млн экз.	712,3	621,7	376,2	181,1	176,0
Расчетный промысловый возврат, тыс. т	3,54	3,09	1,87	0,90	0,88

Масштабы естественного воспроизводства волжской севрюги изменяются от 0,8 до 3,5 тыс. т в промысловом возврате и находятся в зависимости от водности года (табл. 37).

Миграция молоди севрюги в дельте Волги длится со второй половины июня до ноября. Массовый скат (76,4—98,0%) происходит в июле—августе (табл. 38).

Динамика ската молоди севрюги в значительной мере определяется температурным режимом и расходами воды в Волге в меженьный период. В годы с ранней теплой весной и быстрым прогревом воды пик ската отмечается в I—II декаде июля, в годы с затяжной и холодной весной — в конце июля—начале августа. В многоводном 1979 г., несмотря на холодную весну и медленный прогрев воды, пик ската молоди севрюги наблюдался в I декаде июля, что было связано с большими расходами воды и соответственно повышенными скоростями течений. В маловодном 1982 г. скат севрюги был растянут и сдвинут на август, что было обусловлено холодной и затяжной весной, поздним заходом производителей и низкими уровнями воды в меженьный период, что также способствовало задержке молоди в реке.

Таблица 38
Динамика ската молоди севрюги в вершине дельты Волги, %

Месяц	Декада	1977 г.	1978 г.	1979 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.
Июнь	2	0,4	—	—	—	0,1	—	0,2
	3	7,5	0,6	2,9	5,6	3,0	1,0	1,0
Июль	1	29,1	1,7	17,1	15,7	38,8	3,0	24,9
	2	29,0	7,9	12,4	8,1	28,2	8,8	35,9
	3	7,4	35,6	11,1	2,9	14,2	10,9	15,0
Август	1	4,8	15,9	4,6	30,1	8,3	27,3	2,7
	2	5,2	13,9	14,4	15,9	4,7	19,2	9,6
	3	3,3	8,8	16,8	8,4	1,4	24,0	5,9
Сентябрь	1	0,8	6,6	5,4	7,4	0,4	—	3,2
	2	3,4	4,4	6,5	1,4	0,5	3,5	0,5
	3	9,1	2,3	5,0	2,4	0,4	2,3	0,4
Октябрь	1	—	1,4	0,8	0,9	—	—	0,3
	2	—	0,6	1,5	0,4	—	—	0,3
	3	—	0,3	1,5	0,8	—	—	0,1
Июнь— октябрь	—	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Относительная численность молоди в 1977—1983 гг. в отдельных рукавах Волги колебалась от 1,55 до 59,6 экз./трал:

	1977 г.	1978 г.	1979 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.
Волга (основное русло)	1,55	21,4	3,42	4,28	9,9	6,0	39,7
р. Бузан	3,64	44,2	10,4	10,56	18,2	17,0	59,6

Увеличение относительных показателей численности молоди севрюги в 1981—1983 гг. объясняется улучшением гидрологического режима нижней Волги и освоением производителями нижних нерестовых гряд.

Размерно-весовые параметры молоди севрюги в период ската изменяются в довольно широком диапазоне — от нескольких миллиметров до вполне сформировавшейся молоди (длиной 120 мм). Как показали исследования 1976—1980 гг., в вершине дельты по основному руслу Волги скатывалась более крупная молодь чем по восточному рукаву Бузану. Молодь массой менее 1 г в основном русле Волги составляла 44,8% всей покатной молоди севрюги, а в р. Бузан — 66,6%, от 1 до 3 г — соответственно 44,9 и 26,2%, а более 3 г — 10,3 и 7,2%.

Область распространения севрюги в Каспийском море в значительной степени совпадает с ареалом осетра. Севрюга — более теплолюбивая рыба, чем осетр. Зимой она придерживается глубин 20—50 м и предпочитает зоны с температурой воды 6—14° С (см рис. 5, б, рис. 6, б). В западной части моря севрюга обитает от границ Северного Каспия до Куринской косы, а в восточной части в основном в районе Казахского залива и м. Песчаного, а также в юго-восточной части Южного Каспия (рис. 14). Наиболее значительные концентрации севрюги отмечались в прибрежных водах Дагестана, где улов ее за

Таблица 39
Размеры, упитанность и доля самок в популяции севрюги
в разных частях Каспийского моря

Часть моря	Год	Длина, см	Масса, кг	Упитанность (по Фультону)	Доля самок, %
Северный Каспий	1979	115,6±1,7	5,4±0,2	0,31	56,9
	1980	100,6±2,1	4,5±0,2	0,31	55,4
	1981	107,0±1,2	4,9±0,2	0,30	63,0
	1982	116,4±1,2	5,7±0,2	0,32	65,0
	1983	111,1±1,1	5,1±0,2	0,30	64,0
Средний и Южный Каспий	1979	121,6±0,5	4,51±0,2	0,29	65,0
	1980	108,7±1,8	5,0±0,2	0,32	55,1
	1981	113,1±0,6	5,4±0,1	0,31	63,0
	1982	113,8±1,1	5,3±0,2	0,30	60,2
	1983	112,2±0,8	5,7±0,1	0,31	63,4
Весь Каспий	1979	121,0±0,5	6,2±0,3	0,30	63,9
	1980	108,7±1,8	5,0±0,2	0,32	55,2
	1981	110,9±0,6	5,3±0,1	0,30	63,0
	1982	114,7±1,0	5,4±0,1	0,30	62,2
	1983	111,9±0,6	5,5±0,1	0,30	63,6

30 мин траления доходил до 113 экз. Такие же концентрации были зарегистрированы в 1962—1963 гг. на морских пастбищах у м. Ракушечного [Пискунов, 1965]. Весной (март—май) начинается миграция севрюги к мелководьям и в Северный Каспий; очень часто в это время года севрюга встречалась на глубинах 10—30 м (рис. 14, а). Летом севрюга избирает для нагула наиболее теплые воды, образуя максимальные концентрации в пределах зон с температурой воды 20—26° С и на глубине до 20 м. В сентябре с понижением температуры воды севрюга уходит с пастбищ Северного Каспия, в октябре там встречаются лишь единичные особи и в основном на свалах глубин. Осенью на пастбищах Среднего и Южного Каспия севрюга придерживается глубин 20—40 м с температурой 8—14° С.

В Северном Каспии обитают севрюги длиной от 17 до 167 см, в среднем 100,6—116,4 см (табл. 39). Размеры самок больше, чем у самцов — соответственно 116,3±1,7 и 104,9±1,8 см. Основной частью популяции (95,7%) были рыбы размером от 66 до 155 см. Особи, не достигшие промысловой длины, составляли в Северном Каспии менее 50%. В Среднем и Южном Каспии нагуливаются севрюги размером от 20 до 185 см, самки по длине превосходили самцов на 14 см. В популяции севрюги выделяется группа рыб размером от 75 до 150 см (57,4%). Доля молоди, не достигшей промысловой длины, не превышает 29%.

В Среднем Каспии масса самок при ее колебаниях от 0,3 до 18,0 кг в среднем 5,9±0,3, самцов соответственно 0,3—14,0 и 3,9±0,2 кг. Основная часть стада (78,9%) представлена особями, масса которых не превышала 8,5 кг, среди них относительно многочисленной группой были особи, масса которых не достигала 3,5 кг, т.е. молодые рыбы.

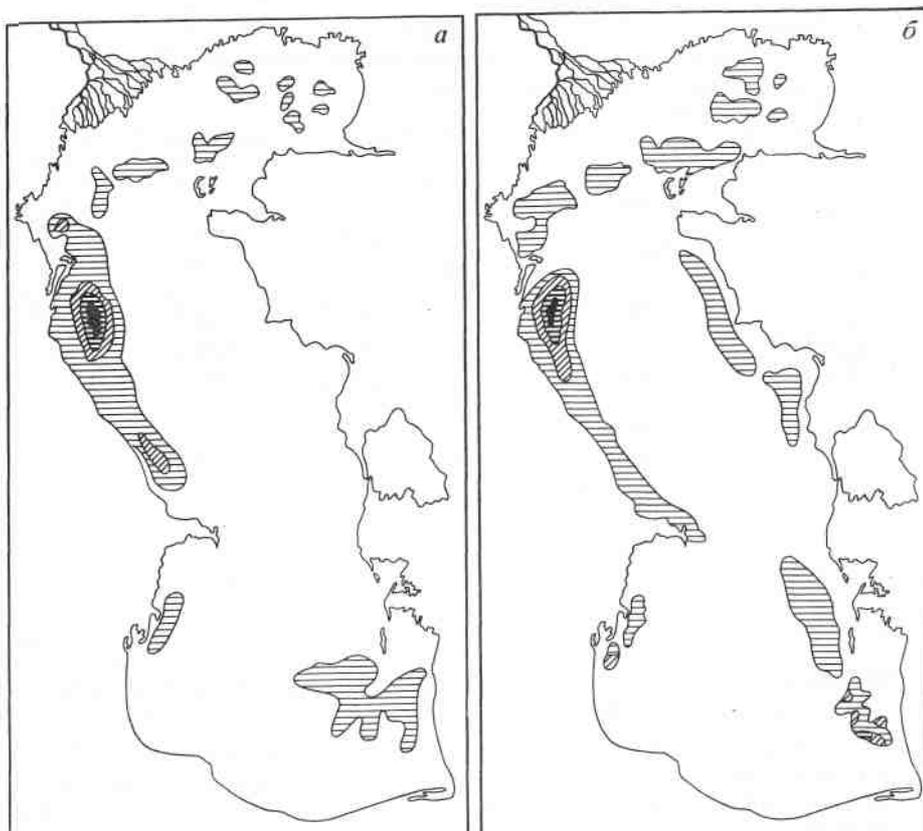
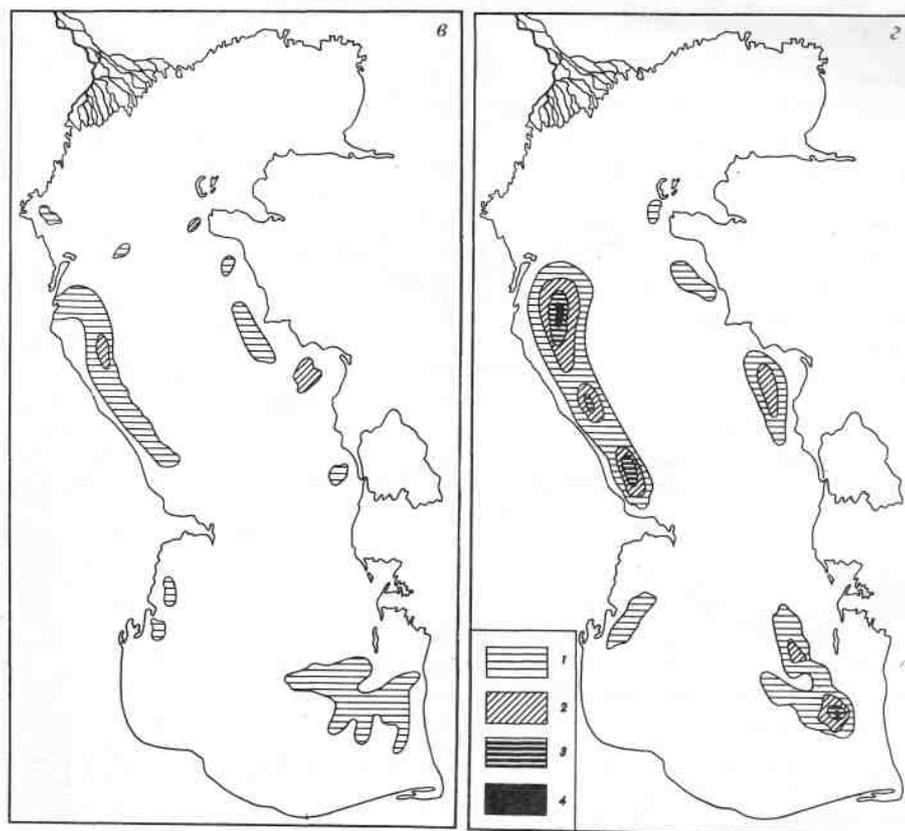


Рис. 14. Распределение сеvрюги (в экз. за 30 мин траления) в Каспийском море в 1978 г.
 а — весна; б — лето; в — осень; г — зима: 1 — < 10; 2 — 11—20; 3 — 21—30; 4 — > 30

Масса тела сеvрюги, обитающей в южных частях моря, колебалась в широких пределах: от 0,3 до 30 кг. У самок она варьировала от 0,6 до 16,5 кг и в среднем составляла $6,1 \pm 0,2$, у самцов — $3,7 \pm 0,2$ кг. Основное количество самок (91,2%) имело массу 1,1—12 кг, самцов (93%) — 5—7 кг.

В море сеvрюга встречается в возрасте от 2 до 27 лет, а основу ее популяции составляли 12—13-летние особи (рис. 15).

Формирование запасов сеvрюги в Каспийском море остается на неудовлетворительном уровне. Относительное количество ее молоди на пастбищах Северного Каспия в 1962 г. составляло 67 экз. на 100 тралений. Начиная с 1966 г. относительная численность молоди сеvрюги снижалась, в 1970 г. улов ее не превысил 32 экз. на 100 тралений, а в 1974 г. — 22 экз. В последующий период вследствие дальнейшего ухудшения условий естественного воспроизводства (сокращения объема речного притока, снижения уровня моря) численность молоди уменьшилась до критического уровня и ее вылов в 1978 г. за 100 тралений не превысил 8 экз. Маловодность Волги и Урала в 1975—1977 гг. и недостаточный пропуск производителей на нерестилища обусловили



минимальное пополнение популяции севрюги от естественного нереста. В р. Урал на места размножения пропускалось производителей севрюги не более 20% против оптимальных 40%, несмотря на наличие здесь 1400 га нерестилищ. Увеличение объема стока Волги в конце 70-х — начале 80-х годов способствовало улучшению условий естественного размножения и выживания молоди. Это привело к повышению уловов молоди учетными тралями в Северном Каспии до 34,3 экз. на 100 тралений в 1981—1983 гг.

Пополнение популяции севрюги в последнее время происходит и за счет особей, выращиваемых на рыбоводных заводах, мощности которых ежегодно увеличиваются:

	1948—1950 гг.	1951—1955 гг.	1956—1960 гг.	1961—1965 гг.
Выпуск, млн экз.	0	0,13	0,5	9,4
Численность, экз./100 трал.	21,0	31,2	50,5	59,9
	1966—1970 гг.	1971—1975 гг.	1976—1980 гг.	1981—1983 гг.
Выпуск, млн экз.	16,4	16,8	17,2	21,2
Численность, экз./100 трал.	41,9	27,2	13,4	34,3

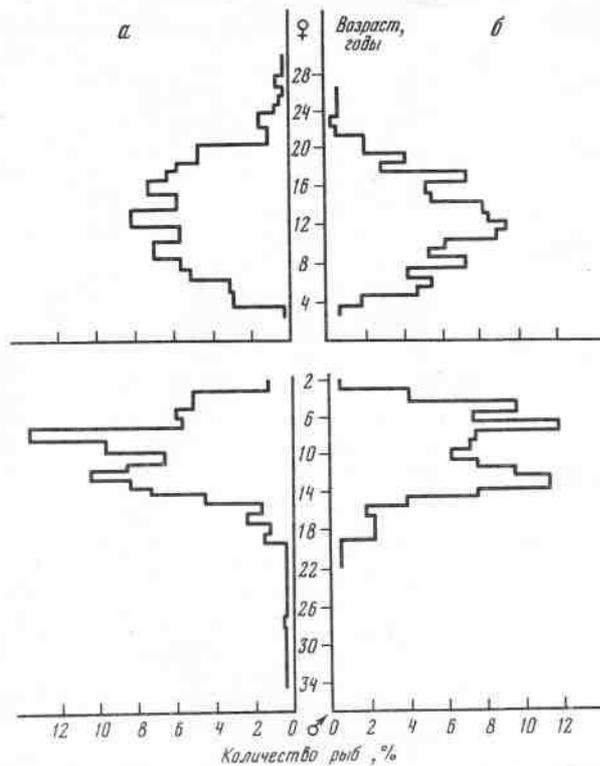


Рис. 15. Возрастной состав севрюги в Каспийском море в 1978 г (а) и 1983 г. (б), %
1 — самцы; 2 — самки

В 1984—1985 гг. промысловые уловы севрюги базировались на поколениях 1967—1972 гг. В последующие годы уловы будут основываться на малоурожайных поколениях 1973, 1975—1977 гг., что обусловит временное понижение объема добычи севрюги в Каспийском море.

Сельдевые (Clupeidae) в Каспийском море и реках его бассейна представлены двумя родами: собственно сельдями (*Alosa*) и кильками (*Clupeonella*). К сельдям относятся 6 видов и 11 подвидов, к килькам — три вида и одна морфа. Большинство каспийских сельдевых — морские формы, всю жизнь проводящие в море; в реки, преимущественно в Волгу, заходят сельдь-черноспинка, волжская сельдь и частично килька обыкновенная. По величине ихтиомассы первое место среди всех каспийских рыб и, по-видимому, среди всех рыб внутренних водоемов страны занимают два вида килек: анчоусовидная и большеглазая кильки. Современная численность сельдей, особенно проходных форм черноспинки и волжской сельди, небольшая, причем последняя, в прошлом весьма многочисленная форма, в настоящее время является в разряд редко встречающихся рыб. Род *Alosa*, помимо мигрирующих видов, содержит формы, не выходящие за пределы южной части моря и соседних с ней участков Среднего Каспия. Эти рыбы — подвиды

бражниковской сельди обитают на ограниченной акватории моря, и их масса невелика.

Обыкновенная килька, точнее, тюлька (*Clupeonella delicatula caspia* Svetovidov) является подвидом черноморской тюльки. От типично азово-черноморской тюльки ее отличают более крупные размеры тела при меньшей его высоте, короткие грудные плавники, меньшее число жаберных тычинок.

Ареал обыкновенной кильки охватывает все Каспийское море и в основном прибрежную зону с глубинами 10—60 м. Высокая эвригалинность обыкновенной кильки подтверждается ее обитанием в пресных водах и в зонах предельной для Каспия солености вод. Обыкновенная килька совершает миграцию в низовья Волги, Урала, Терека, но выше вершин дельт этих рек проникают лишь немногочисленные косяки. В волжских водохранилищах существуют местные стада этой рыбы. В настоящее время обыкновенная килька стала весьма многочисленной в Волгоградском, Саратовском и Куйбышевском водохранилищах. В Волгоградском водохранилище встречается ее форма *Cl. delicatula caspia* Sv., а в других водохранилищах особое место занимает чархальская тюлька *Cl. delicatula morpha tscharchalensis*. Ареал кильки в бассейне Волги расширяется: в 1971 г. она была впервые обнаружена в Воткинском водохранилище, а осенью 1975 г. — в Камском водохранилище [Пушкин, Антонова, 1977].

В море существуют локальные стада обыкновенной кильки, различающиеся нерестовыми ареалами. Наиболее многочисленно стадо килек Северного Каспия, что связано с большой площадью опресненных мелководий и высокой биологической продуктивностью северной части моря, определяемой биогенным стоком Волги и Урала. В 1945—1952 гг. северокаспийское стадо давало до 75% всего улова обыкновенной кильки в Каспийском море. Стада килек Прикуринского, Красноводского и других районов существенно уступают по численности северокаспийскому стаду.

Весенние миграции у кильки начинаются в первой декаде марта. Нерестовый ход северокаспийского стада обыкновенной кильки происходит в прибрежных зонах восточного и западного побережий Среднего Каспия при температуре воды 6—14°C. Вдоль западных берегов Среднего Каспия мигрирует большая часть стада. Килька подходит к островам Чечень и Тюлений и заходит далее в западные районы волжского предустьевое пространство. У восточных берегов Среднего Каспия ход кильки менее интенсивен. От п-ова Мангышлак обыкновенная килька идет к о-ву Кулалы, а далее часть ее косяков направляется к устьевому взморью Волги, а часть заканчивает свой ход у п-ова Бузачи и вблизи устья Урала.

Нерестовые косяки обыкновенной кильки в Северном Каспии состоят из особей в возрасте 1—6 лет. Возрастная структура нерестовой популяции динамична во времени: соотношение отдельных генераций не бывает одинаковым, изменяясь в зависимости от мощности вновь вступивших поколений и темпов убыли (табл. 40). В структуре нерестовой популяции, однако, преобладают двух- и трехгодовики. Доля старших возрастных групп весьма незначительна. Основная убыль

Таблица 40
**Возрастной состав популяции обыкновенной кильки
 в Северном Каспии (по уловам мальковых тралов), %**

Год	Возраст, годы					
	1	2	3	4	5	6
1973	42,4	25,1	23,7	7,7	1,1	—
1974	16,8	44,6	27,3	9,4	1,6	0,3
1975	14,2	37,7	31,1	11,7	4,6	0,7
1976	7,3	32,5	39,8	15,8	4,0	0,6
1977	8,1	31,0	33,1	19,3	6,6	1,9
1978	9,5	36,5	41,0	7,4	5,1	0,5
1979	39,2	30,3	28,6	9,8	1,4	1,8
1980	40,3	27,9	24,5	6,5	0,5	0,3
1981	29,8	32,5	20,8	15,1	1,6	0,2
1982	17,3	32,5	26,9	19,8	2,9	0,6
1983	33,7	25,9	28,3	8,9	3,0	0,2

обыкновенной кильки, вероятно, приходится на возраст 3 года. На протяжении ряда лет (1973—1983 гг.) в нерестовой популяции наблюдается значительное превышение остатка над пополнением, что обеспечивает высокую популяционную плодовитость.

Половое созревание обыкновенной кильки наступает рано: у большинства особей уже в годовалом возрасте отмечаются зрелые половые продукты. Плодовитость обыкновенной кильки колеблется от 9,5 до 60 тыс. икринок, а средняя составляет 31,2 тыс.экз. Порционное икрометание происходит повсеместно в Северном Каспии, в дельте Волги, а также на небольших глубинах у берегов Среднего и Южного Каспия. Живые оплодотворенные икринки обнаруживаются в воде с различной соленостью — от 0,02 до 15‰.

На юге моря нерест обыкновенной кильки начинается еще в феврале, в Северном Каспии — в середине апреля, а разгар нереста приходится на конец апреля и первую половину мая. Наиболее интенсивно икрометание происходит при температуре воды 11—19°C.

Личинки, а затем мальки все лето держатся на мелководьях Северного Каспия где они откармливаются. Осенью молодь покидает Северный Каспий, лишь небольшая ее часть остается здесь на зиму. Растянutosть нереста определяет неоднородность молоди по стадиям развития: одновременно с только что выклюнувшимися личинками встречаются вполне сформировавшиеся мальки, к осени часть молоди вырастает даже до размеров 50—55 мм.

Естественное воспроизводство обыкновенной кильки обуславливается режимом температуры воды и ветра над морем. Установлена тесная связь ($r = 0,88$) между величиной урожайности и числом дней с температурой воды 14° — оптимальной для развития икринок, а также связь между величиной урожайности и количеством дней с благоприятным ветровым режимом ($r = 0,78$). Значительное влияние на урожайность молоди оказывает также сток Волги ($r = 0,67$), опреде-

Таблица 41
Колебания относительной численности молоди
и взрослой обыкновенной кильки в Северном Каспии

Год	Численность, экз./ч траления		Год	Численность, экз./ч траления	
	молодь	взрослые		молодь	взрослые
1947	48	1035	1977	14	136
1948	33	1089	1978	22	437
1949	15	1263	1979	22	242
1955	18	1704	1980	44	998
1956	16	1484	1981	38	1032
1974	44	674	1982	41	982
1975	44	978	1983	45	746
1976	17	536			

ляющий биологическую продуктивность всего Северного Каспия. Для выживания кильки оптимальные условия создаются при объеме волжского стока, равном 240—300 км³/год [Осепян, 1972].

С 1978 г. наблюдается увеличение урожайности обыкновенной кильки в Северном Каспии, что сопровождается повышением уловов взрослых рыб в экспериментальных орудиях лова. Так, в 1981 г. уловы повысились по сравнению с уловами 1977 г. в 7,5 раз, приблизившись по своей величине к уровню уловов 1947—1948 гг. (табл. 41).

По сравнению с другими видами килек обыкновенная килька наиболее холодолюбива — в зимнее время она встречается по всей акватории моря. Места зимовок обыкновенной кильки в Южном Каспии приурочены к западному побережью и зонам с глубинами 35—100 м (от банки Макарова до Куринской банки).

Летом косяки кильки держатся как у западных, так и у восточных берегов Среднего и Южного Каспия (Махачкала—Каякент, Худат—Дивичи и др.). Здесь килька обитает в отдалении от берегов и на глубинах от 20—40 до 100 м, что объясняется высокими температурами прибрежных вод. Косяки килек состоят в основном из отнерестившихся рыб. У восточного берега Среднего Каспия косяки обыкновенной кильки периодически подходят к берегам. На этой миграции и был основан прежний аламанский промысел кильки в летнее время. Появление кильки у восточных берегов тесно связано с распределением температуры воды в этом районе, а также с составом и распределением планктона [Приходько, 1952]. Большую роль при этом играют также преобладающие в летний период сгонные ветры, которые нередко вызывают подъем глубинных вод, обогащенных биогенами.

Интенсивность питания обыкновенной кильки в период нереста незначительна, в посленерестовый период она сильно возрастает, достигая максимума летом. Основную часть пищи кильки составляют *Sopropoda* (56%) и *Cladocera* (20%). Питается килька в течение светлого времени суток, ночью питание либо прекращается, либо снижается до минимума [Барышева, 1952].

Таблица 42
Средняя длина рыб в одновозрастных группах обыкновенной кильки
разных районов Каспийского моря (1982 г.), мм

Район моря	Поколение кильки					
	1981 г.	1980 г.	1979 г.	1978 г.	1976 г.	1975 г.
	<i>Средний Каспий</i>					
Северо-восточный	4,95/48,7	60,1/60,9	75,8/73,2	82,4/80,06	84,8/82,1	88,7/82,6
Северо-западный	52,0/50,0	65,0/63,1	69,9/68,3	90,0/87,3	92,3/90,0	—
Юго-западный	57,1/56,2	69,7/68,9	74,3/73,5	79,6/78,9	83,3/82,8	85,3/78,9
Юго-восточный	54,0/53,1	65,0/64,2	73,5/70,5	90,3/89,3	92,4/89,9	—
	<i>Южный Каспий</i>					
Северо-западный	66,4/65,6	79,1/78,3	99,4/98,6	99,0/89,3	106,2/102,2	—
Северо-восточный	64,2/63,7	73,4/72,8	80,0/79,5	86,0/85,4	98,3/97,5	—

Примечание. Числитель — самки, знаменатель — самцы.

Обыкновенной килькой питаются тюлень и многие виды каспийских рыб (белуга, осетр, севрюга, шип, большеглазый пузанок, сельдь-черноспинка, долгинская сельдь, лосось, белорыбица, судак).

Высокая адаптационная пластичность обыкновенной кильки на различных этапах жизненного цикла способствует дифференциации этого вида на более мелкие группировки. Различия между группировками по генетическим маркерам (полиморфным системам мышечных белков) проявляют определенную корреляцию с биологическими характеристиками вида.

Размеры и темп линейного роста обыкновенных килек, обитавших в различных районах моря, неодинаковы. Наиболее высокий прирост длины тела наблюдался у обыкновенной кильки северо-западной части Южного Каспия (табл. 42).

Численность обыкновенной кильки была очень высокой до 1947 г., в дальнейшем ее запасы снизились. Основной причиной уменьшения численности обыкновенной кильки было изменение биологической продуктивности прибрежных и мелководных участков Северного Каспия после зарегулирования стока Волги.

В современных уловах каспийских килек доля обыкновенной кильки составляет менее 1%. Незначительные уловы кильки (3 тыс. т) связаны с запретом ее специализированного промысла в прибрежной зоне (из-за прилова молоди осетровых) и с малыми уловами на электросвет — метода, ориентированного в основном на лов анчоусовидной кильки.

Исследования биостатистических показателей обыкновенной кильки (размерно-возрастного состава, урожайности молоди) указывают на удовлетворительное состояние ее запасов и недоиспользование их промыслом.

Большеглазая килька — *Clupeonella grimmi* Kessler — эндемичная рыба Каспийского моря. От обыкновенной и анчоусовидной килек большеглазая килька отличается относительно большой головой, крупными глазами и несколько увеличенной длиной плавников. Большеглазая килька наряду с другими видами килек самая мелкая рыба из промысловых видов каспийской ихтиофауны. В уловах встречаются экземпляры от 45 до 120 мм, редко 150 мм. Самки несколько крупнее самцов (в среднем длина самцов 90,8, самок 92,1 мм).

Большеглазая килька обладает сложной внутривидовой структурой. Морфометрический анализ по 12 наиболее переменным признакам схемы Н.С. Овсянникова [1951] позволил выявить по крайней мере 4 внутривидовые группировки [Деревягин, 1979]. Наиболее многочисленная из них обнаруживается в районе северных свалов глубин у западного побережья Среднего Каспия. Экологические группировки различаются ритмами половых циклов, сроками и районами размножения. Ведущее значение для формирования промыслового запаса кильки имеют группировки зимне-весеннего икрометания.

Ареал кильки охватывает акваторию открытых частей Среднего и Южного Каспия в зоне глубин более 40—50 м. Площадь этой зоны ориентировочно равна 200 тыс. км², что по отношению к площади всего моря составляет 55%. Большеглазая килька избегает приповерхностных слоев воды, населяя относительно глубокие зоны, к обитанию в которых она хорошо приспособлена. Она держится в слое воды от 20 до 200 м и даже глубже. В большом количестве попадает в конусные сети при их протягивании между горизонтами от 200 до 500 м. Наибольшие уловы большеглазой кильки зимой отмечались на глубине 80—150 м, весной и летом килька хорошо ловится не только в придонных слоях, но и в толще воды на горизонтах 40—60 м. В осенний период (октябрь) вновь ее максимальные уловы наблюдаются в придонном слое.

Сезонное распределение большеглазой кильки по районам моря также неодинаково. В зимне-весенний период массовые скопления ее обнаруживаются преимущественно на северо-западе и востоке Южного Каспия. Осенью плотные скопления кильки наблюдаются на северо-западе Среднего Каспия (в прибрежных зонах у Хачмаса, Дербента) и в Южном Каспии (в районах банок Грязный Вулкан, Ливанова, Андреева, Борисова).

Нерестилища большеглазой кильки находятся во всех районах ее обитания как в Среднем, так и в Южном Каспии. Основная часть популяции кильки созревает в возрасте двух лет, и лишь небольшая ее часть (10%) становится половозрелой в годовалом возрасте. Плодовитость большеглазой кильки невелика и колеблется от 7,6 до 29,5 тыс. икринок [Деревягин, 1976]. Сравнительно малая плодовитость этого вида компенсируется исключительно большим количеством размножающихся особей. Соотношение полов в нерестовом стаде килек близко

Таблица 43

Сезонные изменения стадий зрелости половых желез самок большеглазой кильки, %

Месяц	Стадия зрелости				
	II	III	IV	V	VI
Январь	12,9	37,6	47,5	0,8	1,2
Апрель	36,4	22,6	12,7	28,0	0,3
Июль	19,1	69,8	11,3	—	—
Октябрь	2,5	78,5	7,0	12,0	—

1:1. Большая часть рыб размножается с января по апрель, остальные — во второй половине года. Именно в эти месяцы вылавливалось наибольшее количество текучих и близких к текучести особей (табл. 43). Во второй половине года (октябрь) количество нерестующих особей не столь велико.

Состав пищи большеглазой кильки достаточно однообразен, так же как и состав зоопланктона в тех глубоких слоях воды, где она обитает. В пище этой кильки преобладает веслоногий рачок *Eurytemora grimmi* [Приходько, Скобелина, 1967].

Используя большие ресурсы зоопланктона, большеглазая килька сама является добычей хищных рыб и тюленя. Численность хищных рыб в зоне обитания килек сравнительно невелика, в основном ею питается тюлень.

Гистологические данные свидетельствуют о единовременном икрометании большеглазой кильки [Парицкий, 1979]. Развивающиеся икринки вылавливались в приповерхностных слоях воды на глубине от 1 до 5 м. Однако это не означает, что именно здесь происходит нерест. Есть основание утверждать, что икрометание происходит в более глубоких слоях воды, а оплодотворенные икринки благодаря их малому удельному весу и вертикальному перемешиванию водных масс выносятся ближе к поверхности. Эмбриональное развитие при температуре 19—20° С продолжается 25—28 ч. Длина выклюнувшихся личинок 1,3—1,8 мм. К концу личинного периода большая часть нового поколения покидает приповерхностные слои воды и опускается на некоторую глубину. Линейный рост большеглазой кильки происходит так же, как и у многих других рыб: интенсивное увеличение размеров до наступления половой зрелости и постепенное замедление роста в последующие годы. Масса тела кильки также увеличивается наиболее интенсивно в первые два года жизни, позднее темп ее роста уменьшается, однако не так резко, как рост в длину (табл. 44).

В промысловых уловах преобладают особи в возрасте от 1+ до 4+ (табл. 45).

Большеглазая килька по объему вылова в Каспийском море занимает второе место после анчоусовидной кильки. С возникновением килечного промысла на электрический свет ее годовые уловы имели общую тенденцию к увеличению вплоть до 1971 г., когда килечный промысел достиг своей максимальной величины. Колебания уловов кильки по

Таблица 44
Линейный и весовой рост самцов и самок большеглазой кильки (1981 г.)

Возраст, лет	Самки		Самцы	
	длина, мм	масса, г	длина, мм	масса, г
1 +	67,5	2,9	75,8	2,6
2 +	92,9	6,7	99,6	7,9
3 +	101,3	9,4	99,3	8,7
4 +	114,3	12,7	100,5	9,5
5 +	117,5	12,7	107,5	9,8
6 +	119,8	13,4	110,0	12,6

Таблица 45
Возрастной состав популяции большеглазой кильки в 1980 г., %

Сезон	Возраст, лет								
	0 +	1 +	2 +	3 +	4 +	5 +	6 +	7 +	8 +
<i>Исследовательские орудия лова</i>									
Весна	—	11,7	50,3	20,3	9,6	5,5	2,2	0,1	0,3
Осень	3,1	25,6	39,7	20,4	9,4	1,5	0,3	—	—
<i>Промысловые орудия лова</i>									
Весь год	8,3	22,6	36,0	19,8	10,1	2,5	0,6	0,3	—

годам зависят главным образом от интенсивности лова и в меньшей степени от урожайности отдельных поколений. В глубинных слоях воды, где держится большеглазая килька, в отличие от поверхностных почти все элементы водной среды отличаются заметной стабильностью. Это создает благоприятные условия для выживания большеглазой кильки и поддержания ее запасов на относительно стабильном уровне. Запасы большеглазой кильки недоиспользуются, в частности отсутствует промысел в районе северных свалов глубин Среднего Каспия, где, по наблюдениям последних лет, обитает самое многочисленное стадо этого вида. О недостаточном использовании запасов большеглазой кильки свидетельствуют большое количество возрастных групп при весьма быстром половом созревании, значительный средний возраст популяции (2,7—4,0 лет), наличие заметного количества особей, стерильных по старости.

Анчоусовидная килька — *Clupeonella engrauliformis* (Borodin) — получила русское наименование из-за сходства форм ее тела с анчоусом [Бородин, 1906]. Этот вид кильки обитает в Среднем и Южном Каспии, где держится, как правило, в удалении от берегов и в местах с глубинами более 20 м [Ловецкая, 1946, 1951; Приходько, 1954, 1960, 1961]. Наибольшие концентрации образует в зоне кругового течения над глубинами от 50 до 200 м. В большом количестве обитает и в глубоководных участ-

Таблица 46
Возрастной состав популяции анчоусовидной кильки, %

Год	Возраст, лет								Число рыб, экз.
	0 +	1 +	2 +	3 +	4 +	5 +	6 +	7 +	
1966	39,15	21,76	14,67	17,92	5,63	0,85	0,02	—	5200
1967	36,66	24,49	17,87	10,74	8,13	2,00	0,11	—	5344
1968	36,03	23,87	17,17	11,26	6,12	4,96	0,59	—	5282
1969	45,33	20,42	15,92	8,98	6,63	2,05	0,60	0,07	5623
1970	48,47	26,46	11,63	6,91	3,96	2,05	0,36	0,16	7673
1971	14,36	47,57	23,90	10,06	3,40	0,60	0,11	—	6322
1972	12,17	15,56	47,38	20,37	3,26	0,99	0,23	0,04	4846
1973	29,00	11,75	15,95	28,04	12,32	2,60	0,34	—	3769
1974	46,48	17,10	5,55	9,12	17,32	3,77	0,49	0,17	5329
1975	40,27	32,27	13,59	3,97	6,93	2,76	0,11	—	5366
1976	17,78	43,14	24,79	10,09	3,23	0,82	0,15	—	4022
1977	36,12	14,17	31,88	12,25	4,29	1,00	0,27	0,02	4106
1978	50,90	22,25	8,79	9,73	5,85	1,95	0,47	0,06	5118
1979	45,02	20,61	17,75	9,27	5,74	1,41	0,18	0,02	4478
1966— 1979	35,55	24,39	19,06	12,05	6,63	1,99	0,29	0,04	—

ках моря над глубинами более 200 м, но ее концентрации здесь менее значительны, чем в зоне кругового течения. В небольшом количестве анчоусовидная килька заходит в самую южную часть Северного Каспия. Анчоусовидная килька является теплолюбивым видом, ее основные скопления приурочены к районам моря с температурой воды 8°C и выше.

Проведенные в 1978—1980 гг. эхометрические исследования в Среднем и Южном Каспии во многом изменили прежние представления о распределении, биомассе и мощности промысловых скоплений анчоусовидной кильки [Анисимов и др., 1979]. Так, не подтвердилось мнение об отсутствии зимой высокой численности килек в Среднем Каспии, где в феврале 1978 г. было обнаружено 50%, а в феврале 1979 г. — 47% общей биомассы килек всего моря. Примечательным также оказалось обнаружение килек над зонами больших глубин моря (свыше 120 м). Здесь их биомасса составила 40—50% общей биомассы килек моря, причем в Среднем Каспии эта величина варьировала в пределах 49,6—69,3%, в Южном Каспии — 40,0—64,7% (февраль 1978—1980 гг.).

Популяция анчоусовидной кильки состояла из восьми возрастных групп (от 0 + до 7 + лет). Наиболее многочисленные первые четыре возрастные группы, на долю которых в среднем за многолетний период приходился 91,2%. Количество рыб в возрасте 4 + и 5 + лет составляло 8,5%, а доля поколений в возрасте 6 + и 7 + лет совершенно ничтожна — 0,3% (табл. 46). В 1978—1975 гг. среди рыб в возрасте 0 + (1) лет к категории "молодь" относится в среднем 81,4%, а к пополнению — 18,6%. На долю впервые созревающих самок приходился в среднем 5,2%, на долю впервые созревающих самцов — 13,4%. В возрасте двух лет пополнение составляло около 81%, а остаток — 19%. В возрасте 3+ лет и старше к моменту икрометания пополнение

Таблица 47
Соотношение самок и самцов в возрастных группах анчоусовидной кильки, %

Возраст, лет	1975 г.	1976 г.	1977 г.	1978 г.	Среднее
1 +	45,7	49,6	58,3	50,9	51,1
	54,3	50,4	41,7	49,1	48,9
2 +	53,3	50,3	45,7	49,4	49,7
	46,7	49,7	54,3	50,6	50,3
3 +	49,0	50,6	46,9	55,5	50,5
	51,0	49,4	53,1	44,5	49,5
4 +	55,4	48,3	52,6	40,9	50,7
	44,6	51,7	47,4	59,1	54,5
5 +	46,9	46,6	59,4	65,0	54,5
	53,1	53,4	40,6	35,0	45,5
6 +	81,3	71,2	69,8	—	74,1
	18,7	28,9	30,2	—	25,9

Примечание. Числитель — самки, знаменатель — самцы.

отсутствовало, и все особи, участвующие в нересте, представлены остатком. В структуре нерестовой популяции молодь составляла 29,3%, пополнение — 27,1 и остаток — 43,6%. Нерестовая популяция кильки, согласно классификации Г.Н. Монастырского [1952], относится к третьей группе.

Соотношение самок и самцов в популяции анчоусовидной кильки в многолетнем аспекте близко 1:1 с небольшим преобладанием весной самцов (50,3%), а осенью самок (53,3%). Незначительное преобладание самок (в 1,2 раза) наблюдалось и на шестом году жизни, а в возрасте 6+ лет и старше самок почти в 3 раза больше, чем самцов, что, по-видимому, вызвано меньшей продолжительностью жизни последних (табл. 47).

Индивидуальная плодовитость анчоусовидной кильки колеблется от 9,8 до 61,0 тыс. икринок, составляя в среднем 38,4 тыс. шт.

Отношение веса гонад к общему весу рыб возрастает в первые годы жизни, достигает максимального значения на третьем-четвертом году и к концу жизненного цикла убывает. Эту же тенденцию обнаруживают и изменения абсолютной плодовитости отдельных возрастных групп (табл. 48).

Индивидуальная плодовитость анчоусовидной кильки имеет высокую степень корреляции ($r = 0,95$) с изменением длины, массы и возраста рыб. Эта зависимость лучше всего описывается уравнением регрессии, представляющим собой линейную функцию:

$$y = 1879,1 - 29,5x_1 + 4846,5x_2 - 1176,5x_3,$$

где y — плодовитость; x_1 — длина рыбы (по Смитту); x_2 — масса, г; x_3 — возраст.

У анчоусовидной кильки наблюдаются годовой цикл созревания гонад и единовременный тип икрометания. В яичниках в фазе

Таблица 48
Плодовитость и коэффициент зрелости анчоусовидной кильки
разного возраста

Возраст, лет	Плодовитость икринок, экз.			Кoeffициент зрелости, %	
	абсолютная				относительная
	наименьшая	наибольшая	средняя		
0 + (1)	9800	11100	10540	2677	5,59
1 + (2)	13900	24600	20105	4108	8,21
2 + (3)	22900	48200	33195	4465	8,66
3 + (4)	47400	61000	53100	4838	8,65
4 + (5)	40900	60000	51175	4128	7,83
5 + (6)	47200	52400	49540	3670	7,01

протоплазматического роста оогенез идет асинхронно. При переходе ооцитов к трофоплазматическому росту асинхронный характер развития половых клеток постепенно исчезает и с завершением трофоплазматического роста протекает синхронно, что приводит к единовременному типу икрометания. Это подтверждается и четкой одновременностью гистограммы размерного состава икринок на стадии окончания трофоплазматического роста.

Нерест анчоусовидной кильки происходит с мая по декабрь. Основная часть нерестовой популяции (80%) в восточной части Южного Каспия размножается в период с октября по декабрь. Нерест происходит как в прибрежной части моря над глубинами 20—25 м, так и в глубоководной над глубинами более 200 м. Массовый осенний нерест в основном происходит в зоне кругового каспийского течения над глубинами от 50 до 200 м. Икрометание наблюдается при температурах воды на поверхности моря от 15 до 25°C в темное время суток. Инкубация икры при температуре воды 20° продолжается в течение 26 ч. К концу третьих суток после выхода эмбрионов из оболочки при длине 2,8—2,9 мм, когда желточный мешок полностью резорбируется (остается только большая жировая капля), происходит переход на смешанное питание. На 11—14-е сутки после выклева при длине 3,6—3,8 мм жировая капля значительно уменьшается и начинается переход на экзогенное питание. В содержимом желудков личинок в это время отмечены остатки растительной пищи (*Exuviaella cordata*), яиц *Copepoda*, науплий *Eurytemora*. Яйца *Copepoda*, науплии *Eurytemora* преобладают и в желудках более старших личинок длиной 15—25 мм. Мелкие копепоидные формы *Eurytemora* и *Holiscyclops* отмечаются только у личинок длиной 25—35 мм, причем количество *Eurytemora* значительно преобладает (83%).

Интенсивное понижение температуры воды в осенне-зимний период обуславливает медленный рост развивающихся личинок. В феврале 1974—1980 гг. основная масса личинок имела длину от 10 до 15 мм, в марте — от 16 до 21 мм. В мае в связи с прогревом воды темп роста личинок увеличивается — основная масса личинок имеет длину от 31 до 36 мм. В этот период личинки плохо улавливаются ихтиопланктонной

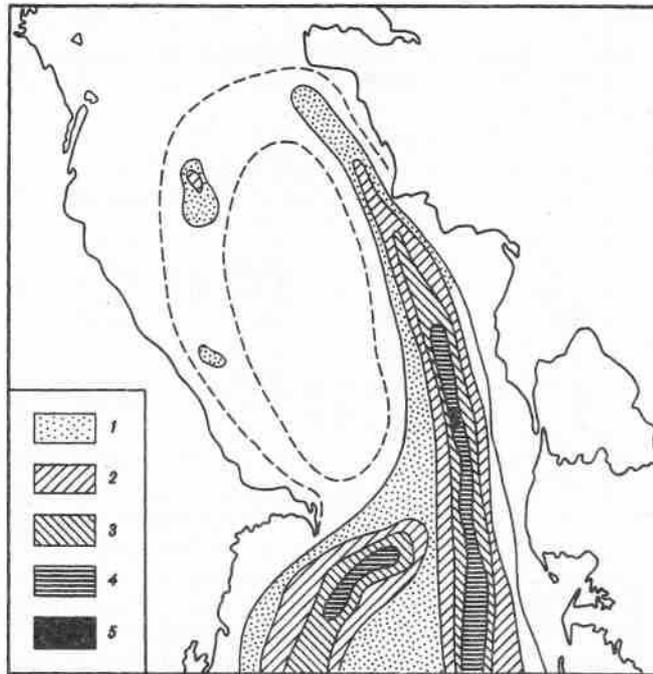


Рис. 16. Распределение эмбрионов анчоусовидной кильки в октябре 1980 г., экз. на 1 лов ихтиопланктонной сетью ИКС-80
 1 — < 10; 2 — 11—50; 3 — 51—100; 4 — 101—500; 5 — > 500

сетью. В то же время молодь имеет ярко выраженную реакцию на свет и в значительных количествах прилавливается на электросвет конусной сетью с ячейей дели 4 мм. Средняя длина молоди в уловах конусной сети значительно выше, чем в уловах ихтиопланктонной сетью, и составляет 45,7 мм (табл. 49). Личиночный период развития анчоусовидной кильки продолжается с октября до мая. В мае на теле подрастающей молоди при длине 39—40 мм образуется чешуйный покров.

На первых этапах развития распространение эмбрионов и личинок кильки в основном ограничивается Южным Каспием и юго-восточным районом Среднего Каспия (95%). К концу личиночного периода личинки концентрируются в основном в Среднем Каспии (рис. 16, 17). Эмбриональный период развития анчоусовидной кильки проходит в самом поверхностном горизонте моря. К концу предличиночного периода зона распространения ограничивается уже слоем воды в 1 м с преобладанием в поверхностной части слоя (79%). По мере роста в возрасте около одного месяца личинки осваивают и более глубокие горизонты воды — до 10 м, но основная их масса (89%) продолжает концентрироваться в поверхностных слоях воды (0—1 м). К концу личиночного периода зона обитания расширяется до глубин 30 м, однако основная часть подрастающих особей (93%) продолжает распределяться в верхнем 10-метровом слое. Максимальные концентрации

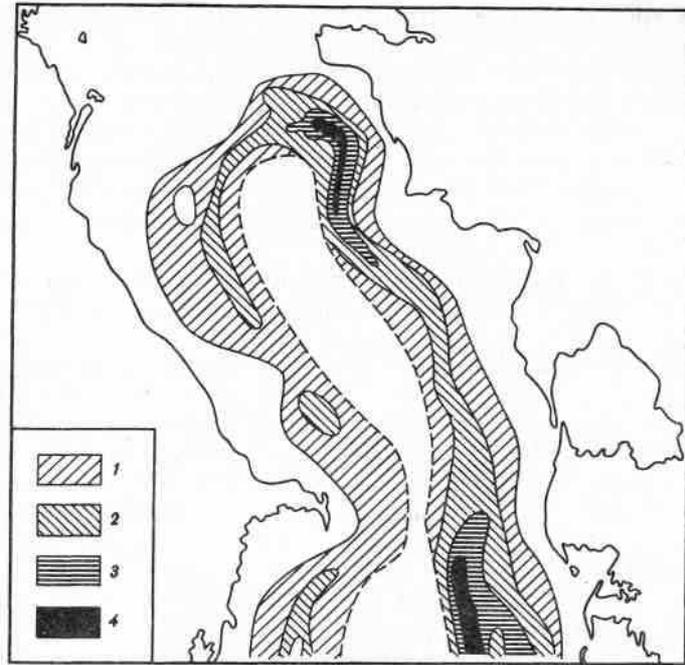


Рис. 17. Распределение личинок анчоусовидной кильки в феврале—марте 1978 г., экз./лов сети
1 — < 10; 2 — 11—50; 3 — 51—100; 4 > 100

личинок отмечают по-прежнему в поверхностном горизонте моря (46%).

По наблюдениям в аквариумах смертность за период эмбрионального развития при температуре воды 20°C составляет 78,3%. С момента выклева и до начала активного питания смертность увеличивается до 86,5%, а на этапе смешанного питания она достигает максимума — 95,9%. В экспериментальных условиях только 0,12% развивающихся эмбрионов от исходного количества инкубируемой икры переходят на экзогенное питание, остальные погибают до завершения этого этапа. После перехода на экзогенное питание и до сформировавшегося малька показатель выживания значительно выше (2,7%), в конце малькового периода жизни он резко увеличивается (до 71%) и достигает максимального значения на втором году жизни (73%).

Известно, что гидрологический режим поверхностного слоя моря изменчив и это обуславливает численность формирующихся поколений. Так, волнение моря силой более 5 баллов, с одной стороны, нарушает нерест анчоусовидной кильки и повышает количество рыб с неполностью выметанной икрой и резорбирующимися половыми продуктами, что в условиях продолжительных штормов может сокращать плодовитость нерестовой популяции примерно на 1/3. С другой стороны, снижается выживание развивающихся эмбрионов (коэффициент корреляции $r = 0,98$). В экспериментах, выполненных в аквариумах при

температуре 19—20°C, смертность эмбрионов при сильном волнении увеличивается на 34,8%. Интервал температуры воды, при которой эмбриогенез протекает нормально и обеспечиваются высокие показатели выживания у анчоусовидной кильки, невелик — 17—20°C. Повышение температуры воды на 4—6°C увеличивает смертность эмбрионов кильки на 30—70%. Понижение температуры воды на 2—4°C также увеличивает этот показатель на 20—70%. Отклонением температуры от оптимальной величины объясняется и резкое повышение количества аномальных эмбрионов.

Температура поверхностей воды Каспийского моря в районах массового нереста кильки составляла в среднем за 1960—1980 гг. в октябре 20,6°C, в ноябре — 17,9, в декабре — 15,2°C. С учетом того, что массовый осенне-зимний нерест приходится на октябрь—ноябрь, можно считать, что период нереста совпадает с оптимальными условиями для выживания эмбрионов. Интенсивное охлаждение водных масс осенью способствует быстрому скату рыбы в наиболее прогретые районы Среднего и Южного Каспия, где и наблюдается основной ее нерест. Ранний и интенсивный нерест оказывает благоприятное влияние на численность формирующихся поколений, так как развивающаяся икра и личинки находятся в этот период в температурных условиях, обеспечивающих их лучшее выживание, — 17—20°C. Этим, вероятно, и объясняется обратная зависимость между показателями урожая молоди и температурой воды в осенний период [Приходько, 1979].

У анчоусовидной кильки наблюдается сравнительно хорошая зависимость между численностью годовиков и численностью взрослых рыб того же поколения. Так, например, наиболее высокой численностью отличалось поколение 1969 г. Оно было настолько большим, что оказалось преобладающим в возрасте годовиков, двухгодовиков и трехгодовиков.

Пища взрослых рыб на 90—97% состоит из веслоногих ракообразных. Главным пищевым объектом является рачок *Eurytemora*, доля которого составляет в среднем около 70% массы пищи [Ловецкая, 1941, 1951; Барышева, 1952; Чаянова, 1940, 1951; Приходько, Скобелина, 1967]. Особенности сезонного распределения *Eurytemora* в основном и определяет сезонное и вертикальное распределение анчоусовидной кильки.

В зимнее время анчоусовидная килька в промысловых количествах встречается в Южном Каспии в зонах течений с температурой воды 8,5—9°C и выше (рис. 18, а). Только начиная с апреля (при ранней весне) или мая (при поздней весне), когда температура воды в Среднем Каспии становится равной или выше температуры на местах зимовок, начинается переход значительных скоплений анчоусовидной кильки из Южного Каспия в Средний (рис. 18, б). С конца мая она встречается в промысловых количествах вдоль западного (Дивичи—Самур) и восточного (м. Песчаный) побережий. В начале лета продвижение косяков кильки к северу заканчивается. В июле относительно большие скопления наблюдаются как в Среднем, так и в Южном Каспии, в районах с глубинами 50 м и больше (рис. 18, в). С наступлением осени и постепенным охлаждением воды происходит обратный отход косяков

кильки в воды Южного Каспия. Так же как и весной, эти косяки перемещаются главным образом в зоне течений вдоль западного и в меньшей степени восточного побережья. В октябре большие скопления кильки наблюдаются у западных и восточных берегов Среднего и Южного Каспия: в прибрежной зоне у сел. Худат, островов Жилой и Огурчинский, Казахского залива (рис. 18, з). В зимний период скопления анчоусовидной кильки регистрируются эхолотом на глубинах 30—50 м ночью и 60—80 м днем, что согласуется с данными о зимнем распределении *Eurytemora* [Куделина, 1959]. В весеннее время максимальные концентрации *Eurytemora* отмечаются днем на глубинах 25—50 м, а ночью на 0—10 м. Майские эхотрические наблюдения также показывают скопления кильки в дневное время на глубинах 30—50 м. Ночью килька держится в слое температурного скачка, находящегося в этот сезон года в верхних слоях воды (15—20 м). Следовательно, опускаясь вслед за кормовыми объектами, скопления килек регистрируются днем на глубинах их максимальных концентраций. В вечернее время скопления килек поднимаются за кормовыми объектами, питаясь ими до наступления темного времени суток. В летний период скопления *Eurytemora* находятся днем на глубинах 25—50, ночью — 10—25 м. Массовые скопления анчоусовидной кильки отмечаются в этот период как в светлое, так и в темное время суток в слое температурного скачка (20—40 м).

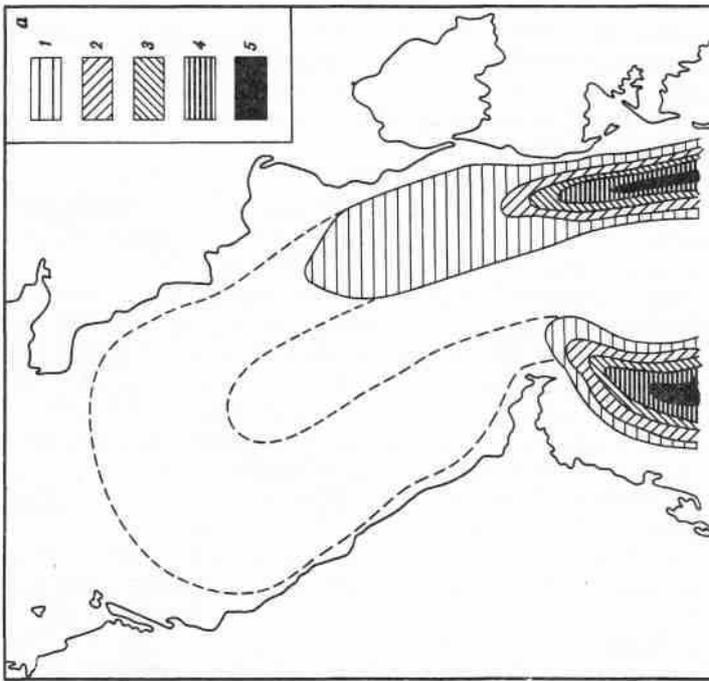
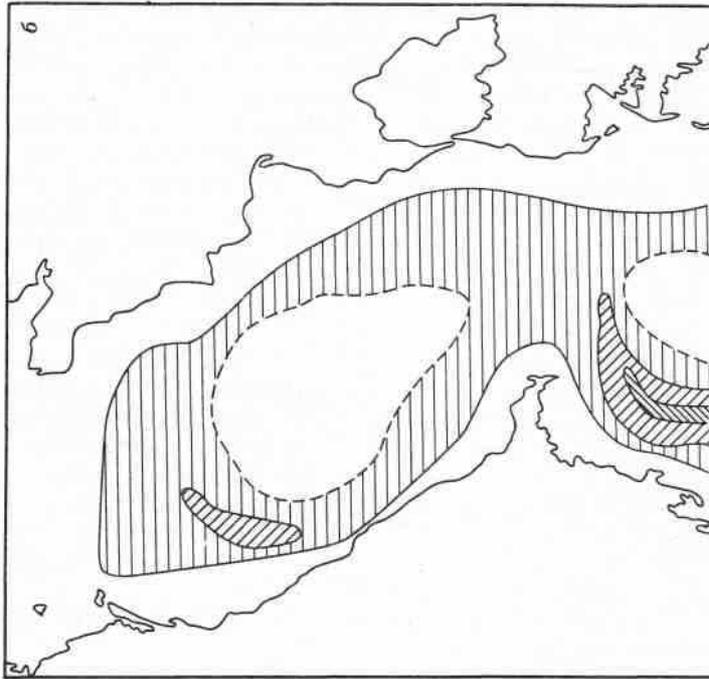
Как и другие виды, анчоусовидная килька является объектом питания каспийских хищников.

Анчоусовидная килька рано вступает в промысел (в возрасте 1 года), рано достигает половой зрелости (1—2 года) и практически по достижении двойного периода массового полового созревания выбывает из промыслового запаса. Показатель общей смертности, составляя на втором году жизни минимальную величину (0,31), резко увеличивается к пятому году жизни (1,21) и на седьмом году жизни достигает своего максимума (2,07).

Среднемололетняя (1960—1980 гг.) численность популяции анчоусовидной кильки, рассчитанная методом виртуальных популяций, составляет 219 млрд экз., или 1360 тыс. т. Ежегодный вылов анчоусовидной кильки составляет 250—260 тыс. т.

Промысловое стадо анчоусовидной кильки состоит из сравнительно большого набора возрастных групп. Средняя длина килек в уловах за период с 1964 по 1982 г. колебалась в пределах от 92,9 до 104,5 мм, средняя масса — от 5,1 до 8,2 г. С ноября по апрель в уловах отмечается преобладание старших возрастных групп, с мая по октябрь размерно-возрастные ряды сдвигаются в сторону младших возрастных групп, что вызывается значительным приловом молоди, которая по достижении возраста 6—9 мес активно реагирует на искусственный источник света.

За период интенсивного промысла (1964—1982 гг.) темп убыли от лова по отдельным возрастным группам оказался следующим: на втором году — от 14,9 до 33,4%, в среднем 24,3%; на третьем году — от 26,3 до 38,9%, в среднем 33,0%; на четвертом году — от 18,4 до 34,5%, в среднем 27,3%; на пятом году — от 6,4 до 19,2%, в среднем 12,5%; на



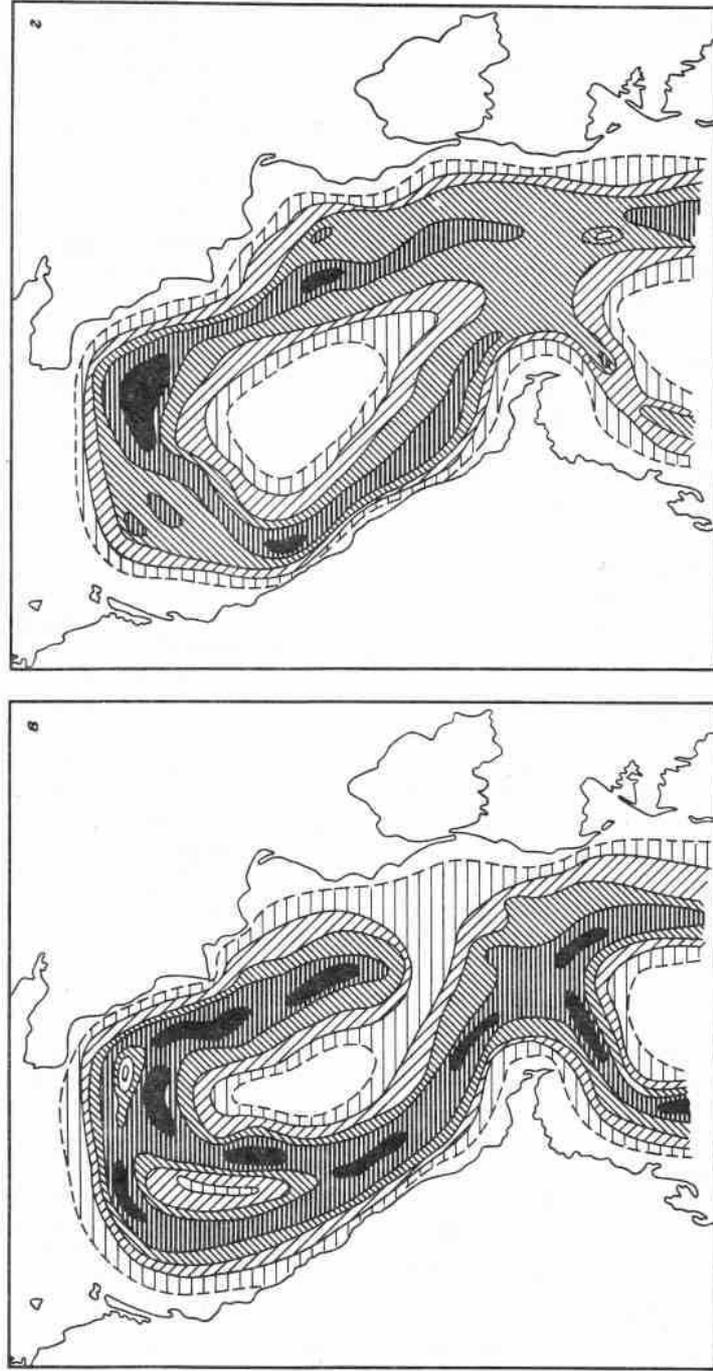


Рис. 18. Распределение анчусовой кильки в 1973—1979 гг.
 а — январь; б — май; в — июль; г — октябрь, кг на 1 подьем конусной сети; 1 — < 15; 2 — 16—30; 3 — 31—50;
 4 — 51—80; 5 — > 80

шестом году — от 1,2 до 6,3%, в среднем 3,0%; на седьмом году — от 0,3 до 0,5%, в среднем 0,4%. Таким образом, основную часть промысловых уловов анчоусовидной кильки (в среднем 97,1%) составляют рыбы четырех возрастов: 1+, 2+, 3+, 4+ лет. Современные гидроакустические данные и биолого-популяционные исследования свидетельствуют о наличии недоиспользуемых запасов кильки и возможности развития ее промысла в Среднем Каспии.

Каспийский пузанок — *Alosa caspia caspia*—Eichwald широко распространен в Каспийском море. Имеет небольшие размеры (от 14 до 32 см), от других сельдей отличается сильно отвисающим брюшком, что делает его тело высоким и плоским. Питается пузанок исключительно планктонными организмами. Зимует в Южном Каспии, а для размножения ранней весной идет в Северный Каспий.

В Каспийском море насчитывается 4 самостоятельные формы каспийского пузанка: среднекаспийский пузанок, типичная форма; северокаспийский пузанок; астрабадский пузанок; энзелийский пузанок. В 30-х годах в заливах Северного Каспия Мертвый Култук и Кайдак А.Н. Световидовым [1952] была обнаружена новая форма каспийского пузанка, названная им *A. caspia salina* Svetovidov — северо-восточный пузанок.

Биология астрабадского и энзелийского пузанков изучена слабо, их промысловое значение невелико. Эти формы не совершают далеких миграций в Северном Каспии, нерестятся в Южном Каспии, где и проводят большую часть своей жизни. Северокаспийский и среднекаспийский пузанки имеют важное промысловое значение и составляют основную часть популяции пузанка.

Морфометрические исследования последних лет показали, что эти формы представляют собой две разновидности [Шубина, 1981]. Их миграционные нерестовые пути совпадают, а время хода несколько различается. Первым идет на нерест северокаспийский пузанок, отличающийся большим весом и упитанностью. Он мигрирует в районы мелководий Северного Каспия, часто заходит и в Волгу. Среднекаспийский пузанок идет на нерест позднее северокаспийского. Миграционные пути его короче и заканчиваются в пределах Среднего Каспия, где, по-видимому, и происходит его нерест.

В Северном Каспии наблюдаются две мощные волны подхода каспийского пузанка в зону мелководий: одна отмечается в конце апреля — начале мая при температуре воды 11—13°C, другая, по мощности уступающая первой — во II—III пятидневках мая при 15—17° С.

Северокаспийский пузанок достигает половозрелости в двухлетнем возрасте. Массовая половозрелость у обоих полов наступает в возрасте трех лет [Махмудбеков, 1947; Остроумов, 1949]. Стадо пузанка в Северном Каспии состоит из рыб в возрасте от 2 до 7 лет (табл. 50).

Относительная величина пополнения в старших возрастных группах последовательно уменьшается и составляет в среднем у трехгодовиков — 70%, у четырехгодовиков — 46, у пятигодовиков — 11%. В 1970—1977 гг. 52,9% не имели нерестовых марок на чешуе, 35% имели одну нерестовую марку, 10,7% — две и 1,2% — три нерестовые марки. У 12 особей отмечены были даже четыре нерестовые марки, т.е. они пришли на нерест в пятый

Таблица 50
Возрастной состав популяции каспийского пузанка в Северном Каспии, %

Год	Возраст, годы								Средний возраст
	2	3	4	5	6	7	8	9	
1969—1978	6,9	37,6	38,5	13,8	2,8	0,4	—	—	3,7
1979	28,0	26,9	26,6	14,5	3,4	0,3	0,2	0,1	3,4
1980	6,1	40,6	39,0	11,7	2,2	0,3	0,1	—	3,6
1981	1,1	21,4	62,0	13,8	1,3	0,4	—	—	4,5
1982	1,7	20,7	37,1	27,2	11,3	1,7	0,3	—	4,3

Таблица 51
Абсолютная и относительная плодовитость каспийского пузанка разного возраста

Возраст, годы	Длина, см	Плодовитость		Число экз.
		абсолютная, тыс. экз.	относительная, икринок/г	
2	17,6	57,85	673	9
3	21,0	76,50	823	53
4	32,1	98,85	754	66
5	24,2	113,97	844	22
6	25,3	115,32	763	8

раз. Иной состав популяции был в 1940—1947 гг. [Остроумов, 1949]. Тогда на долю рыб, пришедших на нерест впервые, т.е. на долю пополнения, приходилось в среднем свыше 70%; очень невелико (0,5%) было количество рыб, пришедших на нерест в четвертый раз. Таким образом, если раньше в годы большой численности и высокой интенсивности вылова пополнение значительно преобладало (73%) над остатком (27%), то по мере того, как интенсивность промысла уменьшалась, соотношение между пополнением и остатком выравнивалось и в 1970—1977 гг. составляло 59,4 и 40,6%.

В Среднем Каспии с 1969 г. среди трех- и четырехлеток также стало больше рыб, идущих на нерест повторно; количество таких рыб увеличилось почти вдвое (от 26 до 55%) [Махмудбеков, 1972].

Если раньше в уловах пузанка, обитающего у западного побережья Среднего Каспия (Ялама), встречались даже годовики, а доля двухгодовиков достигала 60%, то в настоящее время количество двухгодовиков составляет здесь всего 18% [Гамринская, Артемов, 1979].

Абсолютная плодовитость каспийского пузанка колеблется от 57,8 до 159,4 тыс. икринок, составляя в среднем 105,5 тыс. икринок. У пузанка четко выражена прямая зависимость между средней абсолютной плодовитостью и возрастом (табл. 51). Относительная плодовитость с возрастом изменяется незначительно.

Во всех возрастных группах абсолютная плодовитость пузанка с увеличением длины тела одновозрастных особей возрастает, т.е. плодовитость выше у быстрорастущих рыб (табл. 52).

Абсолютная плодовитость одноразмерных групп каспийского пу-

Таблица 52
Зависимость плодовитости каспийского пузанка
от темпа роста, тыс. икринок

Возраст, годы	Темп роста		Число экз.
	плохой	хороший	
3	52,3	69,6	10
4	75,1	80,0	30
5	77,9	90,1	8

занка в прошлом (1919 г.) была выше и равнялась в среднем 136 тыс. икринок с колебаниями от 94 до 160 тыс. икринок [Киселевич, 1937], а в 1970—1972 гг. она уменьшилась до 107,5 тыс. икринок, и ее колебания ограничивались 89—138 тыс. икринок. Уменьшилась и масса ястыков одноразмерных самок пузанка с 35,1 до 27,8 г.

Популяционная плодовитость, так же как и абсолютная плодовитость, уменьшилась с 140,9 тыс. икринок в 1919 г. до 116,7 тыс. икринок в 1970—1972 гг.

В 1975—1977 гг. основными местами нереста каспийского пузанка в Северном Каспии были в западном предустьевом пространстве Волги районы Сетного и Очиркина осередков, о-ва Малая Жемчужная, а в восточном — район о-ва Укатного. Начало нереста отмечалось во второй пятидневке мая при температуре воды 16—17° С, разгар нереста приходился на третью и четвертую пятидневку мая, когда температура воды достигала 19—20°С.

В прошлом появление мальков пузанка в открытой части Северного Каспия отмечалось во второй половине июля, а их массовый скат из мелководных районов в открытое море происходил в августе и первой половине сентября. К октябрю вся масса сеголетков отходила из предустьевого пространства Волги в глубь моря [Чугунов, 1928].

В современных условиях почти вся масса сеголетков каспийского пузанка в июне и июле еще держится вблизи районов нереста. Только начиная с августа они встречаются в северных районах Среднего Каспия; в середине августа их количество в траловых уловах возрастает здесь до 30%, а в сентябре уловы в этих районах почти на 90% состоят из сеголетков каспийского пузанка.

В Среднем и Южном Каспии сеголетки каспийского пузанка в массовом количестве появляются в августе—сентябре. В конце октября — начале ноября миграция молоди из Северного Каспия в Средний заканчивается. Молодь пузанка мигрирует на юг вдоль западного побережья Каспия, избегая его восточных районов, где отмечаются более низкие температуры воды из-за подъема глубинных холодных вод под влиянием преобладающих в это время сгонных ветров [Махмудбеков, 1947]. В Среднем Каспии летом сеголетки каспийского пузанка держатся у самого берега, но в октябре в связи с охлаждением прибрежных вод они начинают постепенно отходить в более глубокие области моря. Осенью сеголетки пузанка, как и взрослые особи, отходят вдоль западного побережья в Южный Каспий, где и зимуют.

Таблица 53

Темп полового созревания каспийского пузанка в разные годы, %

Возраст, годы	1937—1942 гг.			1973—1977 гг.		
	Самки	Самцы	Оба пола	Самки	Самцы	Оба пола
2	6,5	21,3	14,8	11,7	43,3	24,4
3	54,6	57,3	56,1	48,9	42,3	46,2
4	34,4	19,5	26,1	32,0	13,7	24,6
5	4,5	1,9	3,0	7,4	0,8	4,8
Средний возраст созревания	3,4	3,0	3,2	3,4	2,7	3,1

Таблица 54

Показатели урожая молоди каспийского пузанка, экз./ч траления

Год	Урожай молоди	Год	Урожай молоди	Год	Урожай молоди
1938—1949	234,5	1968	8,9	1973	27,1
1964	44,0	1969	12,3	1974	18,3
1965	66,2	1970	27,3	1975	95,5
1966	9,9	1971	16,4	1976	10,7
1967	17,9	1972	16,0		

В 1970-е годы темп роста каспийского пузанка снизился, а темп полового созревания заметно ускорился, особенно у самцов (табл. 53). Иначе говоря, каспийский пузанок в настоящее время начал созревать при меньших размерах, что указывает на ухудшение экологических условий, и главным образом ухудшение условий воспроизводства сельдей в результате падения уровня моря.

Об ухудшении условий воспроизводства каспийского пузанка можно судить по данным учета урожайности молоди в Северном Каспии (табл. 54). В 1964—1976 гг. по сравнению с периодом 30—40-х годов урожайность каспийского пузанка значительно снизилась.

Темп роста каспийского пузанка в разные годы неодинаков (табл. 55). Годами хорошего роста можно считать 1966, 1975 и 1977, а годами плохого роста — 1968, 1973, 1974 и 1976.

Каспийский пузанок является одним из главных потребителей зоопланктона, и в частности основной его группы Сорерода [Чаянова, 1940]. Повышенная биомасса зоопланктона в 1962—1967 гг. обусловила ускорение темпа роста каспийского пузанка в 1965—1966 гг. Невысокие биомассы Сорерода в Северном Каспии в 1968—1975 гг. привели к тому, что рост каспийского пузанка в 1968, 1973 гг. был замедленным.

Оценку запасов каспийского пузанка обычно производят двумя способами: биостатическим методом и на основе математической модели уравновешенного улова Бивертон и Холта [Баранов, 1918; Бивертон, Холт, 1969; Дементьева, 1976]. Для расчета этими способами

Таблица 55

Темп роста поколений каспийского пузанка, прирост, см
(по данным обратного расчисления)

Год	Возраст, годы	Год роста поколения				
		1	2	3	4	5
1965	3	12,4	4,4	2,2	—	—
1966	4	12,1	4,8	3,2	1,7	—
1967	5	11,3	4,9	2,3	2,5	2,2
1966	3	11,4	5,0	3,1	—	—
1967	4	10,7	4,9	3,3	2,2	—
1968	5	10,5	5,0	2,6	1,7	0,9
1967	3	10,2	4,9	3,3	—	—
1968	4	9,3	3,8	3,3	2,0	—
1969	5	10,6	3,7	3,6	2,9	1,4
1968	3	10,7	3,6	2,3	—	—
1969	4	10,6	4,0	3,6	2,2	—
1970	5	10,5	3,7	2,5	3,9	1,8
1969	3	11,7	4,3	2,6	—	—
1970	4	11,4	4,3	3,6	2,4	—
1971	5	11,3	5,0	1,7	3,5	0,6
1970	3	10,3	6,0	2,7	—	—
1971	4	10,8	6,0	1,7	3,0	—
1972	5	11,0	5,4	1,9	3,3	1,3
1971	3	10,4	6,7	1,9	—	—
1972	4	10,5	5,8	1,9	3,2	—
1973	5	11,1	5,2	1,9	3,3	1,3
1972	3	10,8	4,9	2,4	—	—
1973	4	10,9	5,0	2,8	2,4	—
1974	5	10,8	5,0	1,5	1,0	3,6
1973	3	11,8	4,7	2,2	—	—
1974	4	11,0	5,0	2,0	2,0	—
1975	5	11,3	4,9	1,9	2,4	1,9
1974	3	10,9	3,8	2,6	—	—
1975	4	10,7	6,0	1,7	3,1	—
1976	5	10,8	5,1	1,9	2,9	1,7
Среднее	3	11,1	4,81	2,5	—	—
	4	10,8	4,96	2,71	2,42	—
	5	10,9	4,79	2,18	2,74	1,57

были использованы материалы промысловой статистики и качественного состава стада каспийского пузанка с 1940 по 1978 г.

Выявлены три периода, характеризующиеся различной интенсивностью промысла и численностью каспийского пузанка. Первый период (1940—1950 гг.), когда численность пузанка и интенсивность вылова были высокими, второй период (1957—1961 гг.), когда интенсивность лова оставалась высокой, а запасы пузанка стали постепенно снижаться, и третий период (1968—1978 гг.) постепенного восстановления запасов пузанка в условиях отсутствия промысла.

Оценка запасов каспийского пузанка разными методами позволила определить потенциально возможные уловы каспийского пузанка в современный период в размере около 10,0 тыс. т [Кушнарченко, 1984]. Несмотря на достаточно высокий уровень запасов каспийского пузанка, промыслом они не используются. Ежегодные уловы экспериментальных тоней у западного побережья Среднего Каспия составляют в среднем около 0,6 тыс. т. Таким образом, ежегодный недолов составляет более 9,0 тыс. т.

На пути рационального использования запасов каспийского пузанка создано много препятствий, главным из которых является отсутствие селективных орудий лова, не позволяющее вести промысел каспийских сельдей без ущерба осетровым рыбам.

Большеглазый пузанок — *Alosa saposhnikovii* Grimm — устойчивый вид, не имеющий расовых отклонений. Среди нерестящихся производителей наиболее часто встречаются особи длиной 23—24 см. Масса таких рыб равна 190—240 г. Самки обычно крупнее самцов и превышают их по весу в 2 раза. При относительно небольших размерах рыб голова у них крупная и занимает почти треть длины тела; характерны большие размеры глаз, достигающие более 25% длины головы.

Биологические черты большеглазого пузанка во многом сходны с долгинской сельдью. Сходство прослеживается в распространении, миграциях, нересте, питании и других аспектах их биологии. Как и долгинская сельдь, большеглазый пузанок встречается по всему морю, зимует он в Южном Каспии, а на нерест мигрирует в северную часть моря. В реки большеглазый пузанок не заходит. После нереста взрослые особи большеглазого пузанка откармливаются в приглубых частях Северного Каспия и постепенно переходят в Средний Каспий. В это время пузанок держится в районах с более низкой температурой воды, чем долгинская сельдь. Осенью, когда температура воды еще высокая, большеглазый пузанок избегает верхних слоев, но с охлаждением вод в октябре до 16—19° С наибольшие его скопления отмечаются в поверхностных водах. С дальнейшим охлаждением воды большеглазый пузанок уходит на большие глубины и в зимнее время ловится дрифтерными сетями только в нижних слоях. С прогревом воды до 5—7° С пузанок поднимается к поверхности моря и начинает весеннюю миграцию на север вдоль западного и восточного берегов Среднего Каспия. Массовый ход у западного побережья происходит при температуре воды 6—8° С и наблюдается, как правило, в конце марта — начале апреля. Нерестовое стадо большеглазого пузанка представлено рыбами от двух до 10-летнего возраста, но основу составляют особи 3—5 лет (табл. 56). В 30-е годы, когда промысел сельдей был сравнительно интенсивным, нерестовое стадо большеглазого пузанка в Северном Каспии состояло из рыб в возрасте от 2 до 6 лет [Киселевич, 1937].

Половая зрелость у самцов большеглазого пузанка наступает в 2-летнем возрасте, у самок — в 3—4 года. Судя по нерестовым отметкам, производители могут участвовать в нересте до 5—6 раз. Наиболее многочисленны в нерестовом стаде рыбы, пришедшие на нерест второй раз. Плодовитость у большеглазого пузанка колеблется от 47,1 до

Таблица 56
Возрастной состав популяции большеглазого пузанка в Северном Каспии, %

Возраст, годы	1965—1970 ³ гг.	1979 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.
2	1,29	2,88	1,97	1,14	2,80
3	16,60	15,01	17,70	14,00	21,10
4	28,70	34,97	32,13	32,86	33,40
5	29,11	33,28	25,57	25,43	17,40
6	15,70	10,91	14,43	18,86	12,80
7	6,30	2,58	4,92	6,57	8,60
8	1,80	0,38	2,30	0,57	3,00 *
9	0,50	—	0,65	0,57	0,60
10	—	—	0,33	—	0,20
Средний возраст	4,70	4,43	4,62	4,66	4,51

*По Чан-Хыу-Кыонг [1972].

131,7 тыс. икринок. Размножается пузанок в районе восточных мелководий Северного Каспия. Некоторая его часть нерестится на западе Северного Каспия в районе о-ва Тюленьего [Киселевич, 1937]. Массовый подход сельдей происходит в третьей декаде апреля.

Начало нереста отмечается при температуре воды 14—16° в первых числах мая и продолжается весь месяц. Икрометание порционное, в три приема. В западном районе Северного Каспия сельдь нерестится при солености от 0,07 до 5,36 ‰, а на востоке — от 5,8 до 11 ‰ [Перцева-Остроумова, 1963]. Икринки полупелагические, держатся в придонных слоях. Выклюнувшиеся личинки имеют размеры 3,6—4,0 мм. В июле длина мальков достигает 44 мм, в августе — уже 65, а в сентябре — 80 мм [Чан-Хыу-Кыонг, 1972].

Молодь большеглазого пузанка, как и мальки долгинской сельди, держится по всей толще воды, но предпочитает придонные слои. До наступления похолодания мальки интенсивно питаются в Северном Каспии, хотя уже в летние месяцы они начинают откочевывать в Средний Каспий, а их концентрация в Северном Каспии к сентябрю уменьшается в 3 раза и более. Численность сеголетков большеглазого пузанка, как и долгинской сельди, в Северном Каспии даже в месяц максимальной концентрации невелика и в 80-х годах не превышала 2 экз. за один час траления. Выполненные расчеты показали, что общая биомасса стада равна 7,0 тыс. т. Современный промысел морских сельдей ограничен использованием семи закидных неводов на западном побережье Среднего Каспия. Вылов большеглазого пузанка в последние годы составляет 50 т.

Долгинская сельдь — *Alosa brashnikovi brashnikovi* (Borodin) — основной из подвидов брашниковских сельдей. Крупная сельдь, достигающая в длину 45—47 см. Основу ее нерестового стада составляют рыбы от 25 до 33 см. Масса таких сельдей колеблется от 243 до 584 г. Долгинская сельдь встречается по всему морю, за исключением совершенно опресненных зон. В теплые зимы она обитает в Среднем и Южном Каспии, в холодные зимы ареал ее ограничивается преимущественно Южным Каспием. Первые подвижки долгинской

сельди с мест зимовок на север начинаются в первую декаду марта при температуре воды в прибрежной зоне 5—7°C. Этому обычно предшествует массовый подход к берегам кильки, за которой следуют питающиеся ею сельди. Миграция долгинской сельди на север проходит вдоль берегов Среднего Каспия, преимущественно вдоль западного. На поведение сельди в это время оказывают большое влияние гидрологический и термический режимы в пределах зон миграций [Чугунов, 1932; Смирнов, 1952].

Массовый ход долгинской сельди у западного побережья происходит при температуре воды 6—8°C и обычно в конце марта—начале апреля. На стыке холодных вод Северного и более теплых вод Среднего Каспия наблюдается задержка хода сельдей. Если на миграционных путях долгинской сельди не создается температурного градиента, то задержки хода рыб бывают непродолжительными и сельди распределяются в юго-восточных районах Северного Каспия разреженными косяками. Такое поведение сельди характерно обычно после теплых зим и раннего распаления льдов в Северном Каспии. В годы с холодной зимой кромка льда обычно проходит в непосредственной близости от о-ва Кулалы и температура воды в этих районах бывает на 3—4°C ниже, чем в соседних, более южных районах. Это приводит к задержке сельди и образованию скоплений [Танасийчук, 1951]. С прогревом воды сельдь, мигрирующая вдоль западного берега моря, начинает двигаться вдоль свала глубин волжского предустьевого пространства к восточным мелководьям Северного Каспия — основным нерестилищам долгинской сельди.

В стаде долгинской сельди самки и самцы представлены почти в равном соотношении (46,4 и 53,6% соответственно). Обычно в начале миграции преобладают самцы, затем соотношение полов выравнивается, а в конце нерестового хода в стаде начинают преобладать самки. Половой состав у рыб разного возраста и размеров неодинаков. Среди молодых и мелких рыб преобладают самцы, а среди крупных и старых особей — самки. Нерестовое стадо долгинской сельди представлено рыбами от двух до 8-летнего возраста, но основу стада составляют особи 3—4 лет. Средний возраст рыб, нерестующих в Северном Каспии, около 4 лет (табл. 57).

Долгинская сельдь начинает созревать в 2-летнем возрасте (самцы), массовое созревание происходит у самцов на третьем году, а у самок на 3—4-м году жизни. Производители участвуют в нересте до 6 раз. Наиболее многочисленны в нерестовом стаде рыбы, пришедшие на нерест во второй раз. С увеличением размеров и возраста долгинской сельди плодовитость пропорционально увеличивается и достигает у 8-летних рыб 360 тыс. икринок [Смирнов, 1952]. Икрометание у этих сельдей порционное, в три приема. Нерест начинается при температуре воды 14—16°C на глубине 1—3 м и солености от 4,8 до 10,7‰ [Перцева-Остроумова, 1963]. Массовый подход сельдей в район нереста приходится на третью декаду апреля.

Молодь долгинской сельди уже на личиночной стадии начинает выноситься в Средний Каспий. Максимальная концентрация сеголетков долгинской сельди в Северном Каспии приходится на июль, затем

Таблица 57
Возрастной состав популяции долгинской сельди в Северном Каспии, %

Возраст, годы	1934—1976*	1979 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.
2	3,40	6,36	4,61	4,74	16,30
3	30,30	27,02	25,06	40,40	21,30
4	44,50	36,05	46,67	36,65	31,90
5	18,20	23,33	17,70	13,96	21,10
6	3,30	5,34	5,00	3,00	5,50
7	0,30	1,82	0,77	1,25	2,40
8	—	0,08	0,19	—	1,40
Средний возраст	3,89	4,00	4,00	3,73	3,90

По В.В. Водовской [1965], В.В. Водовской и др., [1978], Т.Н. Шубиной [1962, 1964]

их уловы быстро уменьшаются. Численность сеголетков долгинской сельди в Северном Каспии невысока. Даже в месяц наибольшей их концентрации показатель вылова сеголетков за часовое траление не превышал 2 экз. (1980 г.).

В конце нерестовой миграции сельдей начинается подход в Средний Каспий и северную часть моря неполовозрелых особей, преимущественно годовиков. Взрослые особи долгинской сельди после нереста также некоторое время откармливаются в Северном Каспии. Обратная миграция сельдей на юг осуществляется преимущественно вдоль западного берега Среднего Каспия. В этот период сельдь предпочитает держаться в водах с температурой 15—20° С и на глубинах 9—25 м [Смирнов, 1952]. В осенне-зимний период прослеживается связь между распределением долгинской сельди и кильки как объекта ее питания и распределением зоопланктона — объекта питания килек.

Размеры личинок долгинской сельди при выходе из икринок равны 4 мм [Перцева-Остроумова, 1951]. В августе мальки долгинской сельди достигают уже 57 мм, а к концу сентября — в среднем 89 мм [Казначеев, 1965 а]. Годовики долгинской сельди достигают в длину 110—145 мм. Темп роста сельдей на втором году жизни еще достаточно высок, но в дальнейшем он снижается (табл. 58):

В современных условиях осуществляется экспериментальный лов морских сельдей закидными неводами у западного побережья Среднего Каспия. Общий вылов составляет около 100 т. Увеличение уловов сельдей в 70-е годы на экспериментальных тонях и при контрольных обловах судами-разведчиками в Северном Каспии свидетельствует о некотором восстановлении их запасов. Так, уловы долгинской сельди судами-разведчиками увеличились с 170 кг/100 сетей в 1970—1974 гг. до 330 кг/100 сетей в 1980—1982 гг.

Морской промысел сельдей на Каспии запрещен в силу того, что традиционные способы и орудия лова вылавливают большое количество неполовозрелых промысловых рыб, в частности осетровых.

Таблица 58
Средняя длина и масса долгинской сельди в Северном Каспии

Год	Возраст, годы							
	2		3		4		5	
	длина, см	масса, г	длина, см	масса, г	длина, см	масса, г	длина, см	масса, г
1980	23,7	174,4	30,8	375,0	31,0	454,3	31,4	528,4
1981	26,4	274,0	29,3	371,0	31,8 *	470,0	33,9	568,0
1982	25,4	232,3	27,6	302,8	30,3	425,0	31,9	466,6

В связи с этим в настоящее время осуществляются исследования, направленные на создание селективного способа лова сельдей. Пока эти работы ограничены использованием воздушно-пузырьковой завесы, которая является для сельдей непреодолимой преградой, а осетровые по отношению к ней индифферентны [Инжеватов, Медведев, 1978].

Для оценки запасов долгинской сельди были использованы данные, характеризующие качественный состав популяций, а также данные промысловых уловов за 1940—1960 гг. При коэффициенте современного промыслового изъятия, равном 1,38%, биомасса нерестовой (промысловой) части стада долгинской сельди составляет 7,0 тыс. т. Таким образом, современные запасы долгинской сельди позволяют увеличить промысловый ее вылов в несколько раз.

Бражниковские сельди юго-восточного Каспия. Юго-восточная часть Каспия — район постоянного обитания морской белоголовой сельди (*A. br. grimmi*, Borodin) из полиморфного вида *Alosa brashnikovi*. На основании морфометрических исследований не выявлены достоверные различия между белоголовой сельдью и установленными ранее подвидами большеглазой (*A. br. autumnalis*, Berg.) и гасанкулийской сельдями (*A. br. kisselewitschi*, Bulgakov). Еще два подвида, описанные для данного региона, восточная (*A. br. orientalis*, Michailowsky) и красноводская (*A. br. nirehi*, Morosov), смыкаются рядом переходных признаков с основным подвидом, поэтому нет также достаточных оснований признавать их отдельными таксономическими единицами [Смирнов, 1954].

Белоголовая сельдь репродуктивно изолирована от долгинской сельди. Ее нерестовый ареал ограничен районом вдоль восточного побережья Южного Каспия от Красноводского залива до Астрабадского. Белоголовая сельдь свое название получила за характерную молочно-белесую окраску головы и слабую пигментацию туловища. Хорошо отличается от других подвигов минимальным количеством жаберных тычинок (19—25) и наличием в нижней челюсти так называемой хрящевой губы. Грудной плавник у белоголовой сельди наиболее короткий из бражниковских подвигов, его длина от 13 до 14% длины тела. Средние размеры рыбы 25—29 см, масса 300 г. В начале 30-х годов, когда в юго-восточной части моря существовал лишь мелкокомасштабный прибрежный промысел и уловы не превышали 1,66

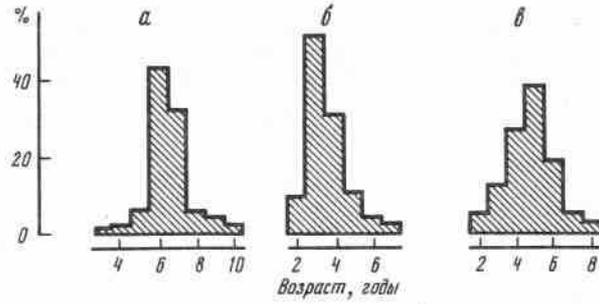


Рис. 19. Возрастной состав уловов белоголовой сельди в разные годы, %
 а — 1933 г. (V-VI); б — 1939 гг. (V-VII); в — 1981—1982 гг. (IV-VI)

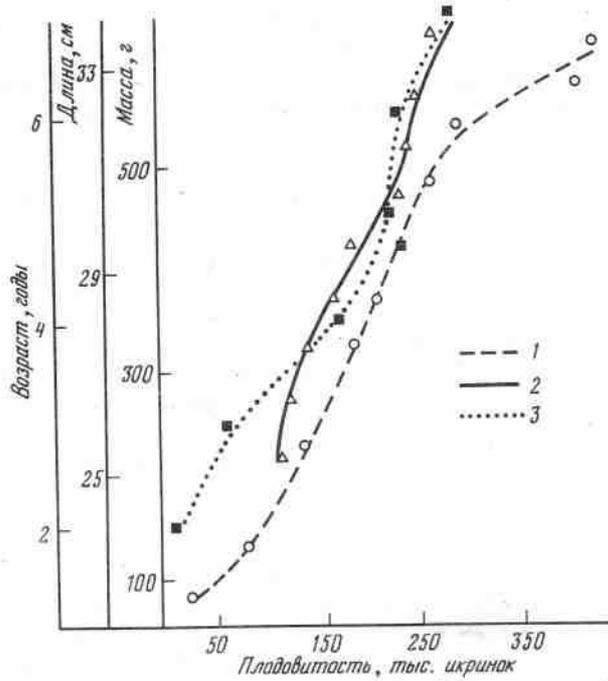


Рис. 20. Плодовитость сельди в зависимости от массы (1), длины тела (2), возраста (3)

тыс. т, популяцию белоголовой сельди составляли в основном рыбы старшевозрастных категорий, а средние размеры были достаточно высокими (рис. 19). С 1933 г. организуется активный дрейферный промысел, и уже в 1938—1941 гг. уловы сельдей составили 3,95—6,15 тыс. т. Усиление интенсивности промысла привело к снижению количества рыб старших возрастов и модальной возрастной группой стали 3-годовики, а средние размеры снизились до 25,3 см. В условиях современного уровня промысла вновь наметилась тенденция к накоплению в популяции рыб старших возрастов и увеличению среднего размера сельди.

Таблица 59
Темп полового созревания белоголовой сельди, %

Год	Самцы					Самки				
	Возраст, годы									
	2	3	4	5	6	2	3	4	5	6
1980	27,0	64,9	8,1	—	—	16,4	49,0	24,6	10,0	—
1981	52,9	35,3	6,0	5,8	—	29,4	33,3	21,6	9,8	5,9
1982	10,0	77,5	12,5	—	—	12,1	40,4	33,4	9,1	—

Таблица 60
Изменение длины тела белоголовой сельди, см

Год	Возраст, годы							Число рыб
	1	2	3	4	5	6	7	
1933	11,5	19,3	24,6	28,1	30,7	33,0	—	154
1966	12,4	20,2	25,2	28,7	30,4	—	—	449
1979— 1982	10,9	17,8	23,5	27,0	29,9	32,1	33,5	1892

Белоголовой сельди, как и другим каспийским сельдям, свойствен половой диморфизм. Самки имеют более крупные размеры и массу, кроме того, они отличаются и большей продолжительностью жизни. В 1979—1983 гг. предельный возраст самок составил 10, самцов — 8 лет. Белоголовая сельдь нерестится подряд до 6 раз. При отсутствии промысла количество повторно нерестящихся особей в значительной мере превышает впервые нерестящихся. В 1980—1982 гг. остаток в нерестовой популяции в 2—3 раза превышал пополнение. Период полового созревания белоголовой сельди длится от двух- до шестигодовалого возраста, причем основная масса самцов созревает в возрасте 2—3, самок — в 3-4 года (табл. 59).

Средняя абсолютная плодовитость сельди составляет 199,3 тыс. икринок. Плодовитость увеличивается по мере роста рыбы (рис. 20). На фоне относительно плавного нарастания плодовитость резко возрастает при достижении рыбой массы более 500 г. Так, самка массой 710 г имела 610,2 тыс. икринок при массе ястыка 65,9 г, что, вероятно, является максимальной величиной для подвида. Основные районы нереста сельди расположены вблизи Южно-Челекенской косы и на взморье у м. Чекмак. Особи с созревшими и "текучими" половыми продуктами на V стадии зрелости встречались здесь с апреля до конца июня (рис. 21). Разгар нереста белоголовой сельди приходится на вторую половину мая, что подтверждается максимальными уловами оплодотворенной икры, предличинки и личинок в это время.

Наиболее высокий прирост сельди наблюдался в середине 60-х годов (табл. 60). В годы с низкой интенсивностью промысла в начале 30-х годов и полного его запуска в 70—80-х годах темп роста был

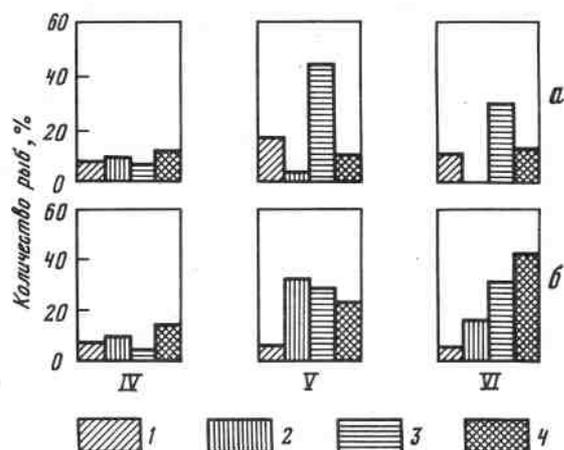


Рис. 21. Динамика количества особей белоголовой сельди на V стадии зрелости на местах нереста в районе Южно-Челекенской косы (а), мыса Чекмак (б)
1 — 1979 г.; 2 — 1980 г.; 3 — 1981 г.; 4 — 1982 г.

замедлен, что объясняется в первую очередь усилением пищевой конкуренции среди сельдей.

Для белоголовой сельди характерен преимущественно хищный тип питания. Основными ее пищевыми объектами в 30—40-х годах были бычки и кильки (до 78,6%), доля атерины была незначительна — от 2,0 до 3,1% [Смирнов, 1952]. В 70—80-х годах в пище сельдей резко возросла роль атерины, доля которой составила 28,0—32,1% по количеству и 28,5—24,5% по массе [Ветчанин, 1984]. Значение бычков и килек в питании сельди снизилось. Помимо рыб, важную роль в питании сельди играют креветки, которые в 1981 г. составили 41,7% по количеству экземпляров и по массе 34,6%. Изредка в желудках сельдей встречались моллюски, главным образом *Mytilaster* и *Cerastoderma*. Новым компонентом питания сельди стал краб *Rhithropanopeus harrisi* (Gould), появившийся у берегов Туркмении в начале 60-х годов. В условиях Южного Каспия сельдь питается практически круглый год, причем наименее интенсивно зимой, когда индекс наполнения желудка составил лишь 26,1‰. В марте сельдь покидает районы зимовки и приближается к мелководному побережью Туркмении, где нагуливается вплоть до ноября.

Интенсивность питания различается по районам обитания. На участке моря от залива Кара-Богаз-Гол до Красноводской косы питающихся сельдей всегда больше, а общий индекс наполнения желудков в 3—4 раза выше, чем у рыб из более южных частей ареала. Видимо, районы моря у побережья Северной Туркмении — главное место нагула белоголовой сельди.

Постоянно обитающие в Юго-Восточном Каспии бражниковские сельди, как правило, не совершают миграций большой протяженности и не выходят за пределы Южного Каспия. Лишь некоторые из них мигрируют в Средний Каспий и нагуливаются в районе пролива Кара-

Богаз-Гол, а единичные экземпляры сельди достигают даже п-ова Мангышлак.

Откочевки южнокаспийских сельдей в места зимовки осуществляются в октябре—ноябре, часто в непосредственной близости от берегов. В декабре главная масса сельдей находится обычно уже в основных районах зимовок, расположенных в восточной теплой струе течения Южного Каспия. Наиболее оптимальной для зимующих сельдей температурой является 8—9° С. Однако на обширной акватории центральной части Южного Каспия, где температура также вполне благоприятна, сельди встречаются весьма редко. Скопление туводных сельдей, как, впрочем, проходных и морских мигрирующих форм, образуются в струе восточного течения, омывающего крупные поднятия дна — свалы глубин. Привязанность сельдей к таким участкам объясняется интенсивной аэрацией воды и обилием корма. Прочие факторы среды для сельдей в выборе мест зимовки имеют второстепенное значение. В декабре и январе туводные сельди образуют достаточно плотные скопления на акватории к югу от о-ва Огурчинского до траверза с. Гасан-Кули (рис. 22). В самый холодный месяц — февраль районы зимовки сельдей смещаются к югу.

О промысле сельдей в прибрежных зонах Туркмении известно с 1898 г. Основной район промысла был локализован в районе с. Гасан-Кули, а масштабы вылова вплоть до 1932 г. были невелики — от 0,02 до 1,76 тыс. т. С возникновением активного дрефтерного промысла уловы неуклонно росли и достигли 6,14 тыс. т [Смирнов, 1952]. С середины 50-х годов уловы стали резко снижаться и в 1965 г. составили лишь 0,54 тыс. т, после чего сельдяной промысел в туркменском районе был полностью закрыт. Более чем 15-летний запрет лова, безусловно, оказал благоприятное влияние на состояние запасов сельдей. Поэтому организация промысла южнокаспийских сельдей в настоящее время вполне реальна при условии использования для лова орудий, исключающих прилов осетровых.

Проходная сельдь-черноспинка — *Alosa kessleri kessleri* (Grimm) — самая крупная из понто-каспийских сельдей рода *Alosa*. Длина тела половозрелых особей колеблется от 22 до 46 см [по Смитту], масса — от 170 до 1200 г, в среднем 470—560 г. Продолжительность жизни 7—8 лет. Промысловые уловы состоят в основном из трех—шести-годовиков.

Черноспинка — хищник. Пищей для сельди служат килька, атерина, бычки, молодь других рыб, а также ракообразные и личинки насекомых. В реке ходовая сельдь питается слабо, в желудках изредка попадаются планктонные рачки, растительный детрит и молодь рыб. После нереста питание сельди усиливается за счет потребления придонных ракообразных (мизиды и амфиподы). Черноспинка (молодь и взрослые особи) входит в пищевой рацион белуги, судака, сома, иногда также тюленя и птиц-ихтиофагов (баклана, белой цапли и птиц из отряда чайковых). Черноспинка встречается в море повсюду. На нерест заходит в Волгу и реке в Урал. Небольшую часть нерестового стада пропускают в Волгоградское водохранилище через рыбоподъемник плотины.

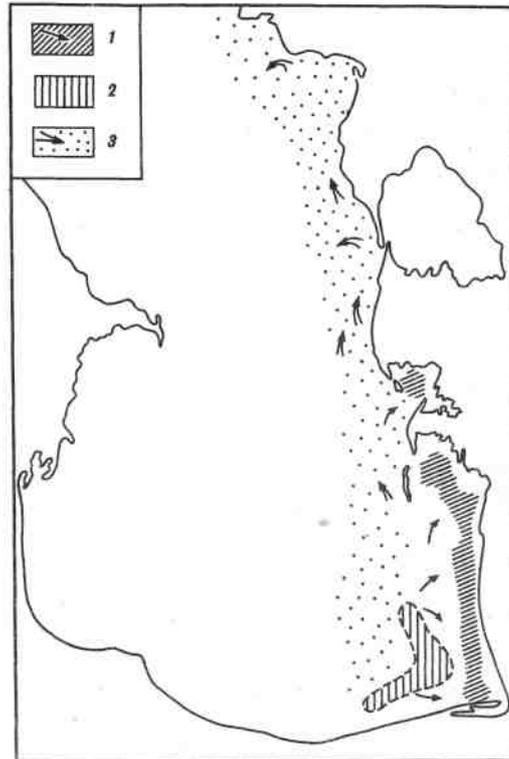


Рис. 22. Пути миграции и районы нереста сельдей юго-восточной части Каспия
1 — района нереста; 2 — районы зимовки; 3 — районы нагула

Зимой черноспинка держится в Южном Каспии в тех районах, где температура воды на поверхности не опускается ниже 8°C . В Среднем Каспии сельдь появляется в начале апреля при температуре воды $9\text{--}13^{\circ}\text{C}$. Ходовые пути черноспинки располагаются в небольшом удалении от берегов Азербайджана и Дагестана. Однако по мере движения на север (в апреле и мае) косяки сельди временами подходят к берегу.

В Северном Каспии черноспинка появляется в начале апреля при температуре воды $6\text{--}8^{\circ}\text{C}$. Наибольшие подходы приурочены к концу апреля и первой половине мая, когда температура воды достигает $10\text{--}13^{\circ}\text{C}$. В апреле распределение сельди более равномерно по всему Северному Каспию, а в мае наблюдается некоторая приуроченность к западной его части.

Сельдь часто задерживается в море перед дельтой Волги, что хорошо известно из промысловой практики, когда весенний лов сельди вели в море в зоне смешения речных и морских вод. Именно здесь в годы обильного подхода сельдей на протяжении $10\text{--}15$ дней добывали от 44 до 63% общего улова черноспинки [Казанчеев, Павлов, 1959]. Сельдь идет в Волгу в основном западными рукавами дельты в конце

Таблица 61
Средняя длина и масса рыб в нерестовом стаде сельди-черноспинки
в разные годы

Год	Длина, см	Масса, г	Год	Длина, см	Масса, г
1973	34,6	532	1979	34,4	539
1974	31,7	409	1980	34,2	537
1975	32,5	393	1981	34,6	532
1976	33,1	502	1982	35,4	617
1977	33,6	475	1983	35,5	528
1978	32,5	444	1984	35,1	565

апреля—начале мая при температуре воды 5—10° С. Максимум хода наступает в конце мая—начале июня при температуре воды 13—15° С, продолжительность хода достигает 50—55 суток. Косячный характер миграции черноспинки в дельте Волги сохранился и в настоящее время, когда численность ее нерестового стада очень мала. В отдельных случаях за 30—50 мин вылавливается неводом до 10—12 тыс. экз. сельди. Выше Астрахани сельдь появляется обычно в первой половине мая, максимум миграции приходится на I декаду июня, а окончание хода — на конец июня—I декаду июля.

Основную массу нерестовых косяков составляют рыбы размерами от 31 до 40 см, в среднем 34,2 см (табл. 61). Длина тела самцов колеблется от 21 до 44 см, а самок — от 24 до 46 см. Средняя длина и средний вес черноспинков по годам меняются, хотя и незначительно.

В начале нерестового хода идут более крупные рыбы, в период массового хода преобладают особи средних размеров. Масса отдельных особей черноспинки колеблется от 170 до 1200 г; вес самок несколько больше веса самцов (в среднем на 120—140 г). Основную часть (до 86%) нерестовой популяции черноспинки составляют особи массой 350—600 г и длиной тела от 29 до 37 см. В 1963—1984 гг. доля самок в нерестовом стаде черноспинки колебалась от 39 до 65%. В начале весеннего хода преобладают самцы (до 80%), позднее при массовом ходе сельди половое соотношение приближается 1:1. На спаде волны хода число самок увеличивается. Основную часть нерестового стада черноспинки (от 87 до 99,7%) составляют трех- четырех- и пятигодовики. Средний возраст нерестовой популяции за 1963—1984 гг. изменялся от 4,0 до 4,7 года (табл. 62).

Нерестовое стадо черноспинки представлено в основном пополнением, т.е. рыбами, впервые идущими на икрометание. В 1963—1984 гг. его доля колебалась от 56 до 93,9%, а в среднем составила 68,5%. Сельди, пришедшие на нерест второй раз, составляют около 26,6%. В третий раз нерестится немного особей — 4,4% и очень редко встречаются рыбы, пришедшие на икрометание в четвертый и пятый раз.

Половое созревание каждого поколения начинается на третьем и заканчивается на шестом году жизни, т.е. созревание растягивается на 4 года. Почти у всех повторно нерестующих рыб наблюдается ежегодный нерест, но иногда они пропускают один нерестовый сезон.

Таблица 62
Возрастной состав нерестового стада сельди-черноспинки в Волге, %

Год	Возраст, годы							Средний
	2	3	4	5	6	7	8	
1963 —	0,04	26,0	53,7	17,96	2,1	0,2	—	4,0
1978	—	—	—	—	—	—	—	—
1979	—	11,3	42,9	32,8	11,5	1,3	0,2	4,5
1980	—	6,7	56,5	29,6	5,9	1,2	0,1	4,4
1981	—	7,3	56,7	29,7	6,0	0,3	—	4,4
1982	—	9,2	37,5	37,0	13,4	2,5	0,4	4,7
1983	—	15,1	50,7	28,6	5,2	0,4	—	4,3
1984	—	8,8	51,1	34,5	5,2	0,4	—	4,4

Весной в море черноспинка встречается с половыми продуктами на II—III, III и III—IV стадиях. К устью Волги она подходит с гонадами на IV стадии. Коэффициент зрелости у черноспинки колеблется от 3,8 до 14,9%, в среднем он равен 6,1—8,5%. Такие невысокие коэффициенты обусловлены различными размерами икринок в яичнике вследствие растянутости их созревания и порционности икрометания. Плодовитость рыб длиной тела от 26 до 43 см колеблется от 53,1 до 344,0 тыс. икринок. Таким образом, черноспинка является не только самой крупной, но и самой плодовитой из всех понто-каспийских сельдей. Зависимость абсолютной плодовитости от длины тела сельди, возраста и массы можно описать уравнением параболы первого порядка: $y = ax + b$. Получены следующие коэффициенты корреляции (r) и уравнения регрессии для описания связи абсолютной плодовитости (y , тыс. икринок) с длиной рыб (x_1 , см), массой их тела (x_2 , г) и возрастом (x_3 , годы) соответственно:

$$r = 0,837 \pm 0,137; \quad y = 11,352 \cdot x_1 - 237,65$$

$$r = 0,726 \pm 0,207; \quad y = 0,201 \cdot x_2 + 50,65$$

$$r = 0,867 \pm 0,495; \quad y = 24,325 \cdot x_3 + 92,58$$

В настоящее время основные нерестилища сельди располагаются на участке Волги между селами Черный Яр и Светлый Яр (280—430 км выше Астрахани). Нерест начинается в середине—конце мая при температуре воды 13—16° С. Наибольшая его интенсивность бывает при температуре 18—20° С; к августу размножение сельди заканчивается. Нерест происходит преимущественно в первой половине суток. В это время вылавливается 99—100% икринок на I стадии развития. Икрометание обычно происходит по всему руслу реки.

В пробах ихтиопланктона отмечено много мертвой икры сельди на всех стадиях развития, ее количество в 1962—1978 гг. составило от 27,0 до 75,4%. Особенно много мертвой икры было на участке русла от с. Каменный Яр до с. Светлый Яр (350—430 км выше Астрахани), т.е. в зоне самого интенсивного нереста сельди. На Волге под Волгоградом абсолютное количество икры было меньше, но доля мертвой

Таблица 63

Изменение продуктивности нереста и коэффициента промышленного возврата черноспинки в р. Волге

Год	Количество личинок, млрд шт.	Продуктивность нереста, %	Коэффициент промышленного возврата, %	Год	Количество личинок, млрд шт.	Продуктивность нереста, %	Коэффициент промышленного возврата, %
1958*	22,4	14,2	0,0351	1974	18,0	3,4	0,0076
1959*	13,9	3,1	0,0257	1976	9,4	4,5	0,0015**
1960*	25,7	2,9	0,0123	1980	17,4	4,5	0,0171**
1972	16,3	3,9	0,0157	1981	23,8	5,8	0,0093**
1973	3,2	1,25	0,0365	1982	15,5	5,0	0,0195**

* По Танасийчук [1962].

** Коэффициенты подсчитаны по уравнению регрессии.

икры оказалась здесь наибольшей (85—95%). Вниз по течению отмечалось уменьшение относительного количества мертвой икры. Гибель икры происходит как в результате естественной смертности, так и под влиянием загрязнения реки сточными водами, нефтью и нефтепродуктами.

Приостановка нерестового хода производителей сельди перед плотиной Волгоградской ГЭС отрицательно сказывается на развитии половых продуктов, что также приводит к уменьшению эффективности нереста [Беляева, Васильченко, 1965].

Учет личинок в нижней зоне нерестового ареала и количества производителей, пропускаемых на нерест, дает возможность ежегодно определять продуктивность нереста сельди, которая после зарегулирования стока Волги сократилась в 3,2—11,4 раза по сравнению с периодом естественного его режима (табл. 63).

Абсолютное число скатывающихся личинок хорошо коррелирует с величиной пропуска производителей на нерестилища ($r = 0,91$).

По количеству личинок и промышленному изъятию был подсчитан коэффициент промышленного возврата, который оказался в среднем равным 0,02%.

Между коэффициентом промышленного возврата и абсолютной численностью скатывающихся личинок существует достоверная и обратная связь: коэффициент корреляции (r) равен 0,86. Такого рода закономерность, когда высокоурожайные поколения имеют более низкий коэффициент промышленного возврата по сравнению с низкоурожайными поколениями, хорошо известна на примере многих видов рыб [Танасийчук, 1977; Риккер, 1979]. Однако следует отметить, что численность высокоурожайного поколения оказывается выше низкоурожайного.

До зарегулирования стока Волги почти вся молодь черноспинки скатывалась в море на жизнестойкой стадии сеголетка. В настоящее время, когда сократилась протяженность покатной миграции молоди, ее скат происходит на стадии личинки длиной от 3,5 до

2,5 мм. Поэтому даже в годы с эффективным нерестом концентрация мальков в Северном Каспии оказывается низкой. По данным количественного учета молоди в Северном Каспии урожайность черноспинки в 1954—1958 гг. была в 40 раз выше, чем в 1979—1983 гг. Сеголетки черноспинки в основном держатся в западной части моря на глубинах до 4 м. Постепенно молодь скатывается на юг и к осени в Северном Каспии задерживается лишь ее незначительная часть. Мальки черноспинки летом имеют длину 50—65 мм (в среднем 57,5 мм) и массу 2,2 г. Осенью длина мальков в среднем 64 мм, масса 2,8 г. К сожалению, отсутствуют данные о росте годовиков и неполовозрелых рыб в Южном Каспии, где сельдь нагуливается до наступления половозрелости. По результатам обратного расчисления длины тела, на первом году жизни черноспинка достигает в среднем 9,6—10 см (l_1). На 2-м году темп роста снижается, составляя 90—94% от l_1 . Самки и самцы на первом и втором годах жизни растут почти с одинаковой скоростью. Начиная с 3-го года темп роста у самок выше. К шести годам различия в темпе роста у самок и самцов снова сглаживаются.

Промышленный лов сельди в море был полностью запрещен с 1966 г. из-за большого прилова молоди других ценных промысловых рыб и вследствие наблюдавшегося снижения запасов сельди. Судя по данным исследовательских уловов в Южном Каспии, стадо проходной сельди было очень малочисленным. Так, за один дрейф дрейферным порядком вылавливали не более 3—5 экз., тогда как в годы больших запасов сельди одной только черноспинки ловили до 110 экз., а волжской многотычинковой — до 1000 экз. [Махмудбеков, Дорошков, 1956]. В годы промысла сельдей в море (1960—1964 гг.) доля морской добычи черноспинки составляла свыше 60%, остальные 40% добывали в реке. Современные уловы черноспинки были небольшими — после 1966 г. 0,2—1,22 тыс. т. Основной район лова этой сельди — дельта Волги, лишь небольшое ее количество добывается в прибрежных районах Азербайджана и Дагестана (0,5—3,0%).

С 1964 по 1978 г. промысловый запас черноспинки изменялся от 3,2 до 1,1 тыс. т, составив в среднем 1,9 тыс. т. С учетом коэффициента промыслового возврата поколений и средней интенсивности вылова, равной 48,7%, общий промысловый запас черноспинки в начале 80-х годов составил 2,1 тыс. т.

На пути рационального использования запасов проходной сельди создано много серьезных препятствий. Небольшой промысловый запас сельди предопределяет и незначительные ее уловы в будущем. Поэтому необходимо повысить эффективность естественного размножения сельди путем усиленного пропуска производителей на места нереста. С этой целью с 1979 г. промысловый лов черноспинки лимитируется. Следует также продолжать и усиливать борьбу за чистоту морских и речных вод по всему ареалу проходной сельди: в зонах нагула, размножения, на миграционных путях.

Лососевые (Salmonidae) в Каспийском море представлены двумя родами: *Salmo* (лососи) и *Stenodus* (белорыбица).

Каспийский лосось — *Salmo trutta caspius* Kessler — является подвидом кумжи — *Salmo trutta*, обитающей в бассейнах Балтийского и

Белого морей [Дорофеева, 1965; Остроумова, 1970; Шарипов, 1970]. Каспийский лосось образует несколько стад, которые приурочены к бассейнам некоторых рек, впадающих в Каспий (Кура, Терек, Самур, Кейранчай, Ленкоранка, Астаринка, реки южного побережья моря) и существенно различаются по ряду морфобиологических признаков (линейно-весовым показателям, соотношению сезонных биологических групп, плодовитости и т.д.).

Е.А. Дорофеева [1967] выделяет куринскую кумжу в самостоятельный подвид *Salmo trutta caspius* Kessler, а остальных лососей Каспийского моря объединяет во второй подвид *S. trutta ciscaucasicus* Dorofeeva sbsp.

До зарегулирования стока рек Каспийского бассейна промысел каспийского лосося достигал нескольких сотен тонн. Основным промысловым районом был Куринский, где ежегодно добывали до 0,5 тыс. т, или 3,5 тыс. экз. лосося. После строительства плотин на Куре, Араксе, Тереке уловы лосося катастрофически уменьшились. В целях компенсации потерь, нанесенных запасам лосося зарегулированием рек, в Азербайджане построены и введены в эксплуатацию два рыбоводных завода: Чайкендский (1954 г.) и Чухур-Кабалинский (1956 г.). Эти заводы ежегодно выпускают 0,6 млн. экз. двухлеток лосося. В результате улучшения биотехники выращивания и выпуска молоди удалось не только сохранить лосося в ихтиофауне Каспия, но и возобновить его промысел на Куре. В 1975—1978 гг. уловы лосося в устье Куры достигли 10,0—16,0 т.

Терек — вторая после Куры река Каспийского бассейна по запасам и значению в воспроизводстве лосося. Однако из-за отсутствия промыслового лова в реке дать его количественную оценку сложно. Наиболее высокие уловы в морской зоне, тяготеющей к устью Терека (районы с. Крайновка — с. Лопатин), за последние 30 лет отмечались в 1951 г. и достигали 192,6 т. Значительное сокращение уловов лосося произошло здесь в 1956—1960 гг., а с 1962 г. лосось в промысловых уловах Дагестанского района Каспия отсутствует. Значительное в довоенные годы стадо самурского лосося в настоящее время не существует, так как после строительства Самур-Дивичинского гидроузла (1956 г.) сток р. Самур в период нерестовых миграций лосося полностью разбирается на хозяйственные нужды.

До зарегулирования стока Куры лососи мигрировали вверх по реке на расстояние до 1000 км. В настоящее время лосось доходит только до плотины Варваринской ГЭС (600 км от устья), где условия для нереста рыб и развития икры крайне неблагоприятны. Ход лосося в реке продолжается с октября до июля, но основная масса рыб (75,8%) проходит в ноябре—декабре при сравнительно низкой температуре воды (12,8—8,2° С). В период до зарегулирования стока Куры основная масса лосося (68,4—69,1%) входила в реку в эти же сроки, но при более низкой температуре (12,4—6,6° С) и миграция заканчивалась в апреле (табл. 64).

До зарегулирования Куры ходовые рыбы длиной менее 100 см составляли 33%, в то время как в современных уловах доля таких размеров групп возросла до 96%. Масса ходового лосося в последние

Таблица 64
Динамика хода куринаго лосося, %

Годы	Месяц											
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII
1904—1934	0,0	0,0	5,5	30,8	37,6	14,0	8,5	2,8	0,7	0,1	0,0	0,0
1940—1949	0,0	0,0	8,5	33,5	35,6	13,7	6,1	2,0	0,2	0,0	0,0	0,0
1970—1978	0,0	0,0	5,2	38,2	37,6	6,9	4,5	3,7	2,4	0,7	0,8	0,0

Таблица 65
Длина и масса куринаго лосося в различные периоды

Возраст, годы	1916—1933* гг.		1949—1950* гг.		1961—1963** гг.		1965—1977** гг.	
	длина, см	масса, кг	длина, см	масса, кг	длина, см	масса, кг	длина, см	масса, кг
3	—	—	91	8,8	—	—	82,2	6,8
4	86	6,9	97	11,3	83	7,1	89,2	8,3
5	98	13,1	102	14,4	86	8,2	95,7	14,4
6	110	17,2	110	17,3	92	10,2	103,8	15,3
7	116	22,0	120	22,9	100	13,1	112,7	18,6
8	123	25,3	—	—	118	24,0	—	—
9	130	28,5	—	—	—	—	—	—

* По Державину [1956].
** По Маилану [1967].

десятилетия значительно снизилась. Начиная с поколений 60-х годов средняя масса особей на 3—6 кг ниже массы рыб предшествующих поколений:

	1916 г.	1927— 1937 гг.	1937— 1952 гг.	1967— 1978 гг.	1978— 1980 гг.	1980— 1984 гг.
Масса, кг	15,0	13,7	11,1	8,7	8,4	9,9

В настоящее время произошло также снижение темпа линейного и весового прироста лосося, особенно заметное у старшевозрастных групп (табл. 65).

Наряду с отмеченными особенностями наблюдается омоложение стада куринаго лосося (табл. 66).

В результате нарушения экологических условий и воздействия рыбоводства произошли существенные изменения в биологической характеристике куринаго лосося. Эти изменения коснулись возрастной и половой структуры нерестовой популяции, численности, динамики хода, размера, массы и плодовитости (табл. 67).

За последние годы несколько повысилась упитанность лосося. Если средний многолетний коэффициент упитанности лосося естественного происхождения равнялся 1,32 [Державин, 1941], то у рыб заводского происхождения он поднялся до 1,45.

Таблица 66
Возрастной состав нерестовой популяции куриного лосося, %

Годы	Возраст, годы					
	3	4	5	6	7	8
1931—1932*	—	5,4	61,5	27,0	4,6	1,5
1949—1950*	34,0	46,2	18,4	1,2	0,2	—
1961—1962**	—	6,5	41,0	46,0	6,2	0,3
1972—1973	23,5	51,0	21,6	3,9	—	—
1973—1974	49,2	46,2	4,6	—	—	—
1974—1975	33,2	36,1	26,6	3,9	0,2	—
1975—1976	27,9	34,7	32,2	5,2	—	—
1976—1977	33,9	43,6	19,9	2,6	—	—
1977—1978	23,1	51,9	21,7	3,3	—	—
1978—1979	33,3	43,7	19,1	3,4	0,5	—
1979—1980	41,7	35,1	18,7	4,5	—	—
1980—1981	27,6	38,9	27,6	4,7	1,2	—
1981—1982	31,9	42,6	21,5	3,7	0,3	—
1982—1983	19,1	54,6	23,7	2,6	—	—
1983—1984	—	15,1	56,0	18,9	8,2	1,8

* По Державину [1941,1956].

** По Маиляну [1967].

Таблица 67
Биологические показатели куриного лосося в различные годы

Показатель	1916 г.	1949—1950 гг.	1970—1978 гг.
Средняя промысловая масса, кг	15,0	10,5—11,0	8,5—9,0
Период наступления полового созревания и захода в Куру, лет	5—9	4—5	3—5
Речной период жизни (покатная стадия), годы	2	1—2	1—1,5
Число склеритов на чешуе в первый год речного периода жизни	15	16—17	16—17
Содержание жира в тканях, %	26,9	21,4	23,1—25,3
Продолжительность периода инкубации, сут	200—220	100—120	75—120
Сроки нерестового периода, мес	IX—X	X—XI	XI—XII

Некоторые изменения произошли в плодовитости лосося. Абсолютная плодовитость за 1962—1963 гг. составляла 9,66 тыс. икринок, относительная — 1066 икринок/кг. В 1930—1932 гг. эти показатели были соответственно 23,1 тыс. экз. и 1673 экз./кг.

Под воздействием резко изменившихся экологических условий произошло расшатывание наследственных природных свойств куриного лосося: он стал мельче, с более коротким речным периодом жизни, меньшим предельным возрастом, более ранним периодом наступления зрелости и более коротким периодом эмбрионального развития.

Таблица 68
Динамика хода терского лосося в 1960—1978 гг.
(Терско-Кумская плотина)

Показатель	Месяц											
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII
Улов, %	0	0,1	4,4	21,9	12,9	4,2	2,0	11,2	31,6	11,6	0,1	0
Температура, °С	19,7	16,8	11,9	7,3	3,8	2,1	2,8	6,6	12,7	17,6	19,9	20,7

В настоящее время рыболовные заводы Азербайджана в качестве производителей используют исключительно потомство искусственной генерации, в том числе карликовых самцов, т.е. особей, созревших в заводских условиях. Очевидно, на появление карликовых самцов влияют внешние условия и генетические факторы, обусловленные видовой спецификой каспийского лосося — подвида кумжи [Бакштанский и др., 1971].

При скате молоди естественной генерации самки составляли 86,7%, самцы — 13,3% [Протасов, 1955]. Возврат производителей лосося в Куру происходил примерно при таком же половом соотношении: самки — 84—90%, самцы — 10—16%. Значительная часть молоди при заводском разведении формируется в виде карликовых самцов, а в покатную стадию переходит в некоторых случаях менее 10% особей [Кязимов, 1974; Кязимов, Алекперов, 1975]. В заводских условиях созревает большая часть самцов лосося, чем и объясняется их немногочисленность среди покатной молоди, а впоследствии в нерестовой популяции куриного лосося.

Динамика хода лосося в Тереке имеет двухвершинную кривую: весенний пик наблюдается в апреле (30—35% общей численности стада), осенний — в ноябре (20—25%) (табл. 68). Основная часть лосося мигрирует в Терек при температуре воды 5—14° С.

Как и в других реках Каспия, в Тереке имеются две сезонные формы лосося: лох и "жировой". Самки лоха в конце анадромной миграции имеют почти зрелые половые продукты: коэффициент зрелости гонад 16,6—19,2; у "жировых" самок этот показатель составляет лишь 0,16—0,75. Лохи созревают через 10—30 дней после поимки в зоне Терско-Кумского гидроузла (300 км от устья), у "жировых" длительность речного периода жизни 7—10 мес. Значительно выше у "жировых" лососей запас энергетических ресурсов. Так, у лососей в районе Аграханского залива перед подъемом в реку показатели жирности достигали 27%. Соотношение между обеими формами в нерестовой популяции может существенно варьировать. Так, в 1961—1965 гг. на долю "жирового" лосося в Тереке приходилось 77,2% мигрантов, в 1976—1980 гг. — 46,5%. Чем ближе к морю нерестовые угодья, тем выше удельный вес в стаде "лошалых" рыб. У кейранчайского лосося, заходящего в небольшие ручьи протяженностью 8—10 км, практически все нерестовое стадо состоит из лоха, жировые лососи ("карагез") заходят летом единичными экземплярами.

Так же как на Куре, ухудшение условий воспроизводства лосося в бассейне Терека обусловило измельчение производителей вследствие омоложения стада. В период естественного режима реки терский лосось созрел на 4—5-м году жизни, имел среднюю массу 7,2 кг, длину 82,5 см [Державин, 1941]. В настоящее время линейно-весовые показатели производителей снизились соответственно до 73,5 см и 3,66 кг, 69,8% особей стада созревает в возрасте 2+ и 3+. За двадцатилетний период (1962—1982 гг.) средняя длина терского лосося уменьшилась на 6,63 см, вес — на 1,06 кг:

	1962— 1965 гг.	1966— 1969 гг.	1970— 1973 гг.	1974— 1978 гг.	1979— 1982 гг.
Длина, см	80,18	78,06	75,43	74,56	73,55
Масса, кг	4,72	4,28	3,93	3,76	3,66

Как и у куринаго лосося, половая структура терского лосося характеризуется резким преобладанием самок — по многолетним данным 94,6%. Аналогичное соотношение полов установлено у диких смолтов (самки 93,7%, самцы 6,3%). Причем скат молоди происходит с тех участков ареала, куда доступ проходному лосолю прегражден ирригационными Малокабардинским и Терско-Кумским гидроузлами, полностью исключившими возможность естественного размножения лосося. У половозрелой ручьевой форели, обитающей в родниковых и горноледниковых водоемах бассейна верхнего Терека выше гидроузлов, наоборот, явно преобладают самцы — в среднем 77%. Очевидно, регистрируемая в Тереке покотная молодь кумжи является смолтифицирующейся форелью с характерными для проходной кумжи преобладанием самок. То же соотношение полов наблюдается у серебрянок, полученных в заводских условиях.

Размножается терский лосось, по-видимому, один раз в жизни. Абсолютная плодовитость составляет в среднем 9,5 тыс. икринок, с колебаниями от 3,3 до 23,4 тыс. экз. До сооружения гидроузлов основные нерестилища терского лосося располагались на расстоянии 350—450 км от устья Терека, в его притоках реках Малка, Черек, Уруха, Ардон, Бела, Камбилеевка. Наиболее эффективно происходило размножение в реках родникового типа питания. Переход молоди в покотное состояние наблюдается на втором-третьем году жизни, 80—85% смолтов скатывается в море весной (февраль—апрель), остальные — в осенний период (октябрь—декабрь). Масса диких покотников в среднем за 1965—1971 гг. была 28,7 г, с колебаниями от 14 до 65,2 г, средняя длина (по Смитту) 13,6 см, с колебаниями от 10,4 до 16,3 см. В Кейранчае наиболее интенсивный скат серебрянок наблюдается в октябре—ноябре. Основная масса смолтов имела массу 60—70 г, длину 18—21 см.

В настоящее время запасы терского лосося поддерживаются продукцией Майского рыбозводного завода, выпускающего в естественные водоемы 30—50 тыс. годовиков и двухлеток.

Численность взрослых морских мигрантов обеспечивает лишь нужды заводского разведения. Отсутствие значительного рыбозводного эффекта вызвано влиянием комплекса неблагоприятных факторов, в том числе недостатками биотехники разведения, массовой неотенией

самцов, снижающей долю реальных смолтов, неблагоприятными гидрологическими условиями в периоды выпуска рыбоводной продукции для оптимального размещения молоди в естественные водоемы.

В море лосось обитает, придерживаясь западных и южных берегов Каспия, и не выходит за пределы 40—50-метровой изобаты. Но вдоль побережья, как показало мечение, совершает миграции довольно большой протяженности — от берегов Ирана до с. Яламы и отчасти берегов Дагестана.

Основной пищей молоди лосося в море являются ракообразные: бокоплавы, мизиды, креветки. Кормовыми объектами взрослых лососей служат кильки обыкновенная и анчоусовидная, атерина и молодь сельдей.

В настоящее время каспийский лосось занимает скромное место в общей величине добычи рыбы на Каспии, но по товарной ценности ему принадлежит одно из первых мест в ихтиофауне моря.

Белорыбица — *Stenodus leucichthys* (Güld.) — в отличие от своего ближайшего сородича нельмы (*S. leucichthys nelma* Pallas), обитающей в реках бассейна Северного Ледовитого океана, — типичный эндемик Каспийского моря. В Каспийский бассейн она проникла в ледниковый период [Подлесный, 1947]. Белорыбица, так же как и все представители семейства лососевых, — стенотермная рыба. Летом она предпочитает нагуливаться в слоях воды, температура которых не превышает 18° С. В это время основным местообитанием белорыбицы являются районы Среднего и Южного Каспия с глубинами от 20 до 50 м.

По характеру питания белорыбица — типичный хищник. На хищный образ жизни она переходит в раннем возрасте. В желудках 30-дневных мальков нередко находят личинок и мелкую молодь карповых. Белорыбица, нагуливающаяся в летний период у побережья Азербайджана, питается килькой и атериной, которые составляют 97—99% ее пищи. В осенне-зимнее время в питании рыб наибольшую роль играла молодь воблы (до 55%), судака (11,8%) и бычки (10,2%) [Подлесный, 1947]. О питании белорыбицы в речной период жизни существуют противоречивые мнения. Так, по данным А.В. Подлесного [1947], в период нерестовой миграции белорыбица не прекращает питаться. Иной точки зрения придерживается М.А. Летичевский [1983], который считает, что в реке пищу заглатывают единичные экземпляры белорыбицы. В современных экологических условиях случаи питания белорыбицы зарегистрированы лишь в преднерестовый период. В 1982 г. примерно у половины производителей, отловленных осенью в нижнем бьефе Волгоградского гидроузла, в желудках находили целую или полупереваренную обыкновенную кильку. По-видимому, интенсивность питания созревающих производителей зависит как от степени истощения резервных энергетических и пластических ресурсов рыб, так и от концентрации пищевых объектов.

Белорыбица — проходная рыба. В осенний период она начинает мигрировать из различных районов Каспия к устью Волги, разбившись на два косяка: восточный и западный [Подлесный, 1947]. В настоящее время, как и в прошлом, основная масса белорыбицы заходит в Волгу

Таблица 69
Соотношение возрастных групп в нерестовом стаде белорыбицы
в 1976—1980 гг. [по Летичевскому, 1983], %

Пол	Возраст, годы							
	4	5	6	7	8	9	10	11
Самки	—	4,89	18,56	37,96	21,66	11,68	4,24	1,01
Самцы	6,41	44,43	36,61	11,71	0,84	—	—	—

преимущественно по Главному банку [Летичевский, 1983]. Две трети мигрирующих производителей проходят район дельты в осенне-зимний период, одна треть — ранней весной. Отдельные особи заходят в р. Урал. Возраст идущих на нерест рыб колеблется от 4 до 11 лет (табл. 69).

Основу нерестовой популяции формируют 6—8-летние самки и 5—6-летние самцы. Причем самки составляют около 47% от общей численности нерестового стада. Плодовитость рыб, по А.В. Подлесному [1947], варьирует от 191 до 406 тыс. икринок, по М.А. Летичевскому [1983], — от 170 до 290 тыс. икринок.

До 50-х годов миграционные пути белорыбицы пролегли от устья Волги до верховьев рек Белой и Уфы. Их протяженность составляла более 3000 км. Пройдя такой путь, производители белорыбицы длительное время отстаивались на ямах. При температуре воды 6° С и ниже они выходили на мелководные галечные плёсы, где происходил нерест. Сразу же после нереста производители скатывались вниз по течению реки. Моря достигала лишь часть рыб, остальные погибали от истощения. Выметанная белорыбицей икра быстро приклеивается к каменистому субстрату, набухает и становится необычно упругой. Эмбриогенез у белорыбицы длится более полугода. Выклюнувшиеся в апреле личинки имеют небольшие размеры — 10—12 мм, массу — 8 мг. Продолжительность желточного питания составляет до 5 сут, а смешанного 15 сут. Подрастающая молодь обладает ярко выраженной способностью к катадромной миграции.

После сооружения плотины Волгоградской ГЭС нерестовая миграция белорыбицы прервалась на нижнем участке Волги. И хотя путь от взморья Каспия до предплотинной зоны ГЭС не так велик (около 500 км), все-таки он оказывает на физиолого-биохимические характеристики рыб заметное влияние: ряд параметров (содержание общего сывороточного белка, альбуминов, общих сывороточных липидов) заметно снижается. По-видимому, на уровень физиолого-биохимических показателей крови, помимо интенсивной мышечной нагрузки, влияют нестабильные гидрологические условия нижнего бьефа.

Рыбы, только что зашедшие на нерест в реку, имеют слабо развитые гонады (II—III стадия). В этот период половой диморфизм у них морфологически почти не выражен. Самцы отличаются от самок лишь несколько меньшей высотой тела [Летичевский, 1983]. В сыворотке крови самок белорыбицы обнаружены два специфических "половых" антигена, отсутствующие у самцов. Половые различия антигенного

состава сывороточных белков обусловлены появлением в крови самок вителлогенинов, участвующих в пластических преобразованиях.

В современных экологических условиях IV стадии зрелости гонады белорыбицы достигают в августе. К этому времени у самок наблюдается значительное снижение жира в мышцах с 21,8% при заходе в реку до 6,5% [Кычанов, Володина, 1976]. Отмечается характерное уменьшение концентрации общего сывороточного белка от 7,4 до 4—5 г %, общих сывороточных липидов от 1231 до 866 мг %, гемоглобина от 10 до 6 г %. В ноябре с понижением температуры воды до 6° С и ниже производители белорыбицы переходят в текучее состояние. Нерест белорыбицы происходит в ночное время вблизи плотины ГЭС. Его эффективность чрезвычайно низка, что объясняется специфическими условиями, складывающимися в нижнем бьефе. В зависимости от режима работы ГЭС уровень воды здесь может изменяться более чем на 3 м. В результате часть икры смывается течением или заносится песком и илом. Колоссальный ущерб оплодотворенной икре белорыбицы наносят бокоплавы — *Pontogammarus obesus* (Sars) *Dikergammarus haemobaphes* (Eichwald). На нерестилище площадью 0,72 га бокоплавы способны уничтожить до 1,5 млн икринок в сутки [Летичевский, Дубинин, 1978]. Поедают икру белорыбицы и такие рыбы, как стерлядь. Поэтому к началу выклева (апрель) на открытых песчаных грунтах практически отсутствует живая икра. И лишь на специально отсыпанных галечных нерестилищах сохраняется 3—4% отложенной икры.

В 1980 г. созданы около 3,5 га искусственных нерестилищ, что способствует сохранению естественного воспроизводства белорыбицы. В этом отношении вся тяжесть легла на промышленное разведение молоди. Разработка его биотехники была сопряжена со значительными трудностями. Они были обусловлены отсутствием положительного опыта получения зрелых половых продуктов и эффективных способов подраживания молоди и особенно крайне низкими запасами белорыбицы после зарегулирования стока Волги. Если в 1905—1917 гг. уловы белорыбицы в Северном Каспии варьировали от 81,9 до 869,9 т, в 1945—1949 гг. они составляли 160,0 т, то в 1957 г. уловы белорыбицы здесь уже снизились до 5,0 т, а в 1959 г. — до 0,4 т. В этих условиях разработка биологических основ заводского разведения белорыбицы потребовала больших усилий от исследователей. В сжатые сроки ученым КаспНИРХ под руководством М.А. Летичевского удалось создать технологическую схему получения физиологически полноценных половых продуктов от производителей белорыбицы [Летичевский, 1963], впервые апробировать и показать эффективность выращивания молоди в прудах Астраханской области [Беляева, Мильштейн, 1959]. Исключительно важную роль в увеличении воспроизводства белорыбицы в низовьях Волги сыграли разработка и внедрение биотехники выращивания молоди белорыбицы в больших по площади водоемах типа водоемов нерестово-выростных хозяйств [Летичевский, 1983]. Своевременная разработка биотехники заводского воспроизводства белорыбицы, дальнейшее повышение эффективности ее отдельных звеньев не только спасли белорыбицу как вид, но и значительно повы-

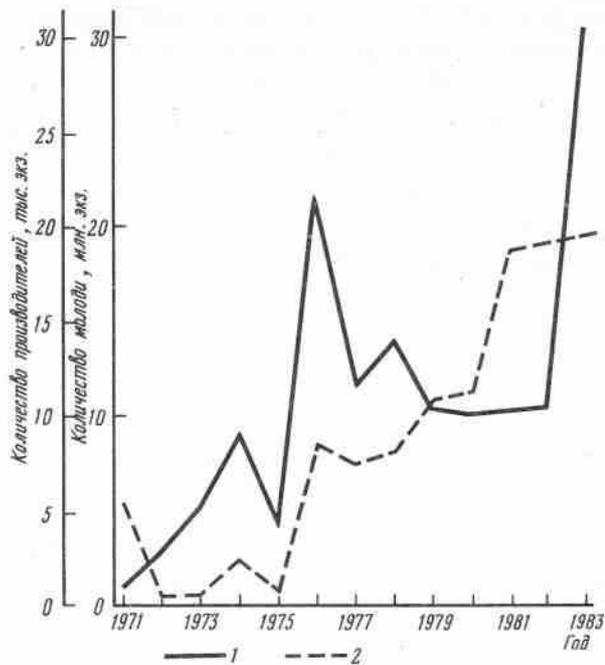


Рис. 23. Динамика количества молоди белорыбицы, выпущенной рыбоводными заводами и численности нерестовой популяции в р. Волге

1 — производители, тыс. экз.; 2 — молодь, млн экз.

сили ее численность. В настоящее время в Волгу на нерест заходят не десятки, а уже тысячи рыб. Причем численность нерестовых популяций, испытывая колебания, имеет тенденцию к повышению (рис. 23). В 1983 г. численность возросла до 30 тыс. особей. Промышленный вылов белорыбицы составил 20,0 т, и это далеко не предел. В ближайшее время намечено довести масштабы выпуска молоди белорыбицы в дельте Волги до 50 млн шт. Реализация этого плана позволит повысить уловы белорыбицы до уровня конца 40-х годов, т.е. до 3 тыс. т.

Щуковые (Esocidae) в Каспийском бассейне представлены одним видом щукой обыкновенной — *Esox lucius* (Linne). Щука — типичная речная рыба. Обитает в водоемах Дагестана, Азербайджана, в р. Урале, но наиболее многочисленна в дельте Волги. В море щука встречается редко и только вблизи устьев рек (в сильно опресненной зоне). Это довольно крупная рыба: ее длина достигает 100 см, масса — 9,0 кг. Основную часть промысловых уловов щуки (до 90%) в дельте Волги составляют рыбы длиной 40—60 см и массой 1—3 кг. Продолжительность жизни 9—10 лет.

Волжская щука характеризуется высоким темпом роста. Длина годовиков и 2-годовиков составляет соответственно 26 и 40 см. Линейные приросты с возрастом рыб снижаются до 5—8 см. Весовой рост идет с постоянным нарастанием массы тела от 0,4 кг у годовиков до 3,5—6 кг у 8—9-годовиков. Нерестовая популяция щуки в дельте

Таблица 70
Возрастной состав нерестовой популяции щуки в дельте Волги, %

Год	Возраст, годы									Средний возраст
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1976	—	5,5	40,4	39,0	9,8	3,0	1,4	0,9	—	3,5
1977	—	28,0	44,0	23,0	3,7	0,8	0,4	0,1	—	3,1
1978	—	20,8	46,0	25,6	5,6	1,5	0,5	—	—	3,2
1979	—	19,1	56,4	16,7	3,9	1,9	1,3	0,7	—	3,2
1980	—	8,6	60,7	22,0	3,1	1,9	2,7	0,8	0,2	3,4
1981	1,7	11,1	50,6	22,4	5,4	4,7	2,9	0,5	0,7	3,5
1982	0,5	7,4	47,7	25,5	12,8	4,1	1,9	0,1	—	3,6
1983	—	3,6	36,3	38,7	16,7	4,5	0,2	—	—	3,8
1984	0,9	16,9	35,5	23,9	14,1	5,9	2,8	—	—	3,6

Таблица 71
Доля самок в нерестовой популяции щуки в дельте Волги, %

Год	Возраст, годы							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1976	50,0	55,6	58,8	76,9	83,3	100,0	100,0	—
1977	—	45,5	55,6	71,4	90,9	—	100,0	100,0
1978	—	52,4	48,1	73,8	84,4	—	75,0	—
1979	—	61,3	54,4	88,4	96,6	—	100,0	100,0
1980	—	48,6	53,3	86,4	100,0	85,7	100,0	100,0
1981	44,4	58,0	51,3	77,0	90,4	100,0	100,0	100,0
1982	66,6	55,3	60,1	70,3	92,3	90,0	90,0	100,0
1983	—	33,3	63,5	68,8	77,2	89,4	100,0	—
1984	25,0	36,7	59,6	84,8	95,5	96,4	100,0	—

Волги представлена особями от 2 до 9 лет (табл. 70). Для щуки характерно раннее созревание: среди двухлеток зрелыми бывает 35—50% рыб, среди трехлеток — 60—80%, а четырехлетки созревают практически все. В нерестовом стаде щуки наблюдается преобладание самок, особенно заметное с 1978 г. (табл. 71). Средняя абсолютная плодовитость щуки 117 тыс. икринок. С возрастом и ростом рыб увеличивается и абсолютная плодовитость. Минимальная плодовитость была отмечена у 2-годовалой самки (37 тыс. икринок), а максимальная — у 9-годовалой (385 тыс. икринок).

Зарегулирование стока Волги обусловило частичное смещение нерестовых площадей щуки из нижней зоны дельты в мелководную авандельту [Коблицкая, 1957; Попова, 1960]. Неблагоприятным фактором для размножения щуки в авандельте является неустойчивость уровня и термического режимов, в результате нерест ее растягивается во времени, становится малоэффективным, а часть икры и молоди гибнет. Икрометание обычно начинается в конце марта—апреле и

происходит в прибрежных залитых участках островов и кос авандельты. Продолжительность развития икринок 8—10 сут. По данным В.С. Танасийчук [1958], при низкой температуре воды инкубация икры затягивается на 15—20 дней. В многоводные годы, как и до зарегулирования стока Волги, лучшими для размножения щуки являются нерестилища нижней зоны дельты, где нерест начинается задолго до наступления пика паводка (в начале апреля) и проходит в более сжатые сроки. Благоприятными для нереста щуки были 1978—1979 гг. с продолжительным паводком и ранним интенсивным прогревом воды.

Являясь типичным хищником, щука начинает питаться молодью рыб с двухмесячного возраста. При зарегулированном стоке потребление щукой молодежи полупроходных рыб снизилось, что связано с уменьшением численности молодежи в дельте Волги. Молодь хищных рыб (сома, щуки, окуня) по-прежнему занимает значительное место в составе ее пищи (5—8% по массе). В отличие от других хищников щука питается круглый год, но наиболее интенсивно при температуре воды 8—20° С, что соответствует весеннему и осеннему периодам [Фортулатова, Попова, 1973]. Основу пищи весной составляет вобла, идущая на нерест. При ранних высоких паводках (1970 г.) вобла быстро рассредоточивалась на полях для нереста и была малодоступна щуке. В годы с низкими поздними паводками (1971, 1976 гг.) вобла составляла до 11—32% в ее рационе.

Уловы щуки в Волго-Каспийском районе снизились с 7,6 тыс. т в 1945—1949 гг. до 3,2 тыс. т в 1980—1984 гг. Важным фактором, влияющим на численность щуки, является интенсивное использование ее запасов в преднерестовый период, что снижает масштабы естественного воспроизводства этого вида [Орлова, 1977].

Карповые (Cyprinidae) по количеству видов занимают первое место в составе каспийской ихтиофауны. Пресноводные по происхождению, эти рыбы нашли в солоноватом Каспийском море благоприятные условия для своего развития, и их ареал охватывает, помимо речных водоемов, значительные морские пространства. Основной запас наиболее ценных промысловых рыб — воблы, леща и сазана — сосредоточен в Северном Каспии; на юге моря, в низовьях Куры и Атрека, численность этих рыб невелика. В последние 20 лет семейство карповых в реках бассейна пополнилось тремя пресноводными видами из р. Амура и китайских рек: белым амуром (*Stenopharyngodon idella Valenciennes*), белым толстолобиком (*Hypophthalmichthys molitrix Valenciennes*) и пестрым толстолобиком (*Aristichthys nobilis Rich*). Численность этих рыб, обитающих в низовьях рек Каспийского бассейна, невелика. Запасы некоторых карповых рыб, относящихся к туводным формам, таких, как язь, красноперка, линь, густера, в период до снижения уровня моря (в начале 30-х годов) были невелики, а значение их в каспийском рыболовстве несущественно. В дальнейшем положение резко изменилось. В нижней части волжской дельты расширилась мелководная зона, обильно заросшая надводной и подводной растительностью, где создались весьма благоприятные экологические условия для этих рыб [Коблицкая, 1957].

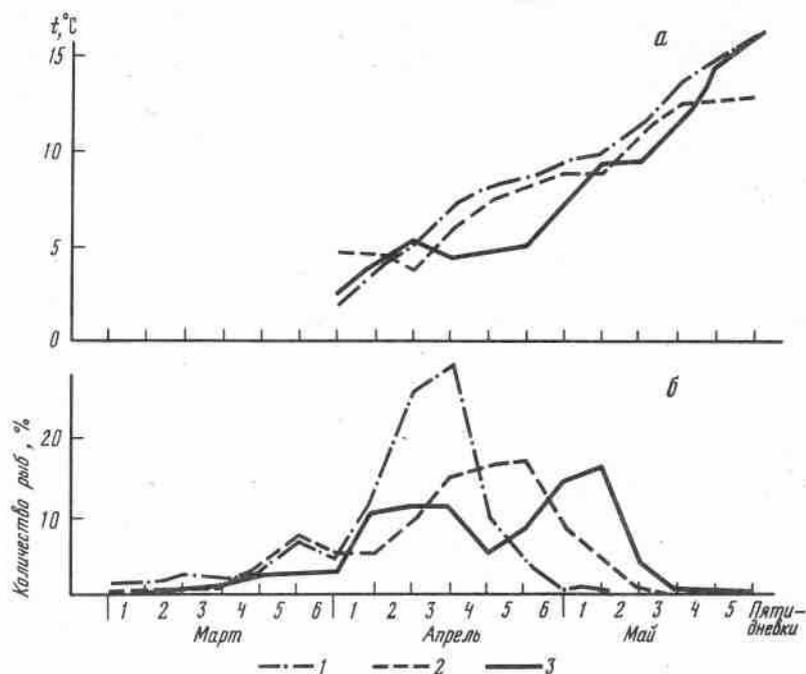


Рис. 24. Температура воды ($t^{\circ}\text{C}$) у Астрахани (а) и нерестовый ход воблы в дельте Волги (б), %
 1 — 1971—1975 гг.; 2 — 1978 г.; 3 — 1979 г.; 1—6 — пятидневки

Вобла — *Rutilus rutilus caspicus* (Jakowlew) — в пределах Каспийского моря образует несколько обособленных стад: азербайджанское, туркменское и самое многочисленное — северокаспийское. Азербайджанская вобла (*R. rutilus caspicus natio kurensis* (Berg), численность которой невелика, обитает в юго-западной части Каспия, нерестится в Куре и ее притоках. Туркменская вобла (*R. rutilus caspicus natio kpirowitschi*) обитает в юго-восточной части Южного Каспия. Для икротетания идет в Атрек и реки Горганского залива.

Ареал северокаспийской воблы охватывает Северный Каспий; для икротетания она идет в дельты Волги и Урала и в небольшом количестве в дельту Терека. В конце сентября—начале октября начинается осенняя зимовальная миграция воблы в авандельты и низовья рек. Особенно усиливается ход воблы осенью по мере охлаждения воды. Уже в октябре количество воблы в море значительно уменьшается, а в дельте Волги увеличивается. При температуре $4-5^{\circ}\text{C}$ (ноябрь) вобла залегает на зимовку. Весной неполовозрелая вобла откочевывает обратно в Северный Каспий на места нагула, а половозрелые особи заходят на нерест в реки. В низовьях дельты Волги нерестовый ход обычно начинается в середине марта при температуре воды $2-3^{\circ}\text{C}$. Интенсивность его постепенно нарастает, и при температуре воды $5-8^{\circ}\text{C}$ в середине или третьей декаде апреля происходит миграция основной массы рыб.

Таблица 72
Возрастной состав нерестовой популяции воблы в дельте Волги, %

Период	Возраст, годы								Средний
	2	3	4	5	6	7	8	9	
<i>Промысловые невода (ячей 28×36×40 мм)</i>									
1967—1976	0,1	2,8	32,2	46,7	16,0	1,8	0,3	0,1	4,8
1977—1980	0,7	21,7	49,3	24,3	3,2	0,6	0,2	—	4,1
<i>Исследовательские невода (ячей 22×22×28 мм)</i>									
1973—1976	0,3	21,4	40,5	28,5	8,3	0,9	0,1	—	4,2
1977—1980	9,9	46,9	33,7	8,6	0,8	0,1	—	—	3,4

В первой декаде мая нерестовая миграция воблы заканчивается. В отдельные годы возможны довольно значительные отклонения сроков нерестовой миграции от обычных. Так, в 1979 г. массовый ход воблы в дельте Волги сместился на вторую пятидневку мая, что было обусловлено крайне медленным прогревом воды: весна была холодной и затяжной (рис. 24). Наиболее мощный нерестовый ход воблы наблюдается по западным многоводным рукавам дельты, но в 1982—1983 гг. заметно усилился ее ход и по восточным рукавам, где уловы возросли с 20 до 50% общего вылова. Такое перераспределение связано с увеличением концентрации воблы в восточной предустьевой зоне благодаря многоводности предшествующих трех лет и более ранним прогревом воды на востоке дельты. По данным исследовательских малоселективных неводов, более полно отражающих качественный состав популяции воблы, основу ее нерестового стада составляют 3—4-годовики (табл. 72). В конце 70-х годов произошло омоложение нерестовой популяции: средний возраст снизился с 4,2 года в 1973—1976 гг. до 3,4 года в 1977—1980 гг. Практически исчезли из уловов 9-годовики. Омоложение нерестовой популяции прослеживается также по изменению и ее размерного состава. Если в 1972—1976 гг. в промысловом неводе модальными группами были рыбы размером 19—23 см, а в исследовательском — 17—21 см, то в 1977—1980 гг. в промысловых неводах рыбы были размером от 18 до 21 см, в исследовательском — от 15 до 18 см.

В промысловых уловах 1967—1975 гг. соотношение полов в нерестовой популяции воблы было равно 1:5, т.е. 83% улова составляли самки. В конце 70-х годов вылов самок увеличился до 95—97%. В исследовательских уловах преобладание самок особенно младших возрастов выражено в меньшей степени (табл. 73). Подобный тип соотношения полов обеспечивает большую популяционную плодовитость и высокую численность стада при одной и той же кормовой базе [Замахаяев, 1959].

Рассматривая линейно-весовые показатели воблы за 1968—1983 гг., можно отметить тенденцию к увеличению темпов роста до 1981 г., особенно в 1977—1980 гг., характеризовавшиеся катастрофическим

Таблица 73
Доля самок в нерестовой популяции воблы в дельте Волги, %

Год	Возраст, годы								Средний
	2	3	4	5	6	7	8		
1977	100,0/71,0	86,0/74,0	91,0/73,0	89,0/64,0	82,0/38,0	71,0/—	100,0/—	88,9/75,0	
1979	50,0/51,6	89,5/52,3	85,3/41,3	64,5/43,3	93,8/100,0	100,0/—	100,0/—	85,9/50,6	
1980	100,0/80,0	89,0/55,5	95,0/23,9	93,0/18,7	97,0/—	100,0/—	100,0/—	93,0/59,7	
1981	100,0/67,0	97,0/59,0	95,9/70,0	97,0/86,0	97,9/100,0	100,0/—	100,0/—	97,0/63,0	
1982	67,0/—	82,0/50,0	95,0/59,0	97,0/55,0	95,0/50,0	100,0/—	—/—	95,0/55,0	

Примечание. Числитель — по данным промысловых неводов, знаменатель — по данным исследовательских неводов.

Таблица 74
Средняя длина и масса воблы разных возрастных групп

Годы	Возраст, годы									
	3		4		5					
	длина, см	масса, г	длина, см	масса, г	длина, см	масса, г	длина, см	масса, г	длина, см	масса, г
1968—1972	16,6	108,8	18,6	139,1	19,9	177,4				
1973—1977	17,7/15,7	121,9/76,8	19,6/17,5	162,1/110,7	20,8/19,6	193,5/153,0				
1977—1980	18,0/16,9	125,1/84,5	19,8/18,0	165,8/118,6	21,1/19,7	201,6/159,7				
1981—1983	17,6/16,0	116,7/84,0	19,4/17,8	157,1/115,7	20,9/19,8	193,2/159,0				

Примечание. Числитель — по данным промыслового невода, знаменатель — по данным исследовательского невода.

Таблица 75

Зависимость плодовитости воблы Волго-Каспийского района
от длины, массы и возраста (1974 г.)

Длина, см	Плодовитость		n	Масса рыбы, г	Плодовитость		n	Возраст, годы	Плодовитость		n
	АП	ОП			АП	ОП			АП	ОП	
12	6,9	174	1	0—50	6,8	145	11	2	7,0	174	1
13	6,4	134	8	51—100	12,8	162	51	3	14,2	168	60
14	8,7	155	11	101—150	25,5	202	47	4	32,0	205	72
15	10,3	151	13	151—200	37,6	207	56	5	47,1	207	104
16	13,3	173	17	201—250	46,6	214	45	6	61,4	209	44
17	20,5	200	19	251—300	56,7	208	43	7	68,7	209	5
18	24,3	203	19	301—350	64,8	202	21	—	—	—	—
19	28,0	197	25	351—400	90,5	239	11	—	—	—	—
20	35,4	208	29	401—450	93,1	222	1	—	—	—	—
21	43,9	221	32	—	—	—	—	—	—	—	—
22	47,8	213	30	—	—	—	—	—	—	—	—
23	53,7	204	29	—	—	—	—	—	—	—	—
24	60,5	206	26	—	—	—	—	—	—	—	—
25	68,9	210	17	—	—	—	—	—	—	—	—
26	76,9	206	7	—	—	—	—	—	—	—	—
27	107,0	257	3	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечание. АП — абсолютная плодовитость, тыс. икринок; ОП — относительная плодовитость, икринок на 1 г массы тела; n — число рыб, экз.

Таблица 76
 Абсолютная плодовитость одноразмерных групп воблы
 Волго-Каспийского района в разные годы, тыс. икринок

Длина, см	1975 г.	1978 г.	Длина, см	1975 г.	1978 г.
13	—	20,9	21	46,6	49,7
14	6,4	13,2	22	51,0	55,1
15	13,5	16,7	23	58,6	69,2
16	17,8	21,9	24	63,3	64,9
17	21,5	27,0	25	74,1	73,0
18	23,7	26,8	26	121,5	—
19	32,7	38,6	27	—	110,0
20	37,7	42,8	—	—	—

Таблица 77
 Популяционная плодовитость воблы Северного Каспия

Годы	Возраст, годы	Количество самок в море, млн экз.	Доля зрелых самок, %	Количество самок, участвующих в нересте, млн экз.	Популяционная (суммарная) плодовитость, млрд икринок
1954—1960	2	1498,0	15	224,7	1752,6
	3	425,2	65	167,4	2921,0
	4	339,5	90	89,0	2789,0
	5	165,6	100	80,8	4258,0
	6	35,7	100	18,7	1571,0
	7	3,5	100	—	—
	Σ 2—7	2467,5	—	580,6	13291,6
1966—1974	2	1551,0	30	465,3	3736,0
	3	181,6	80	139,4	2038,0
	4	143,0	100	100,8	2832,0
	5	106,2	100	44,1	1999,0
	6	49,3	100	19,5	1434,0
	7	12,6	100	0,9	94,0
	Σ 2—7	2043,7	—	788,2	12133,0
1977—1978	2	757,8	50	378,7	4779,2
	3	97,6	90	79,2	1546,0
	4	56,5	100	28,0	963,5
	5	40,0	100	19,6	1053,1
	6	14,5	100	5,1	339,9
	7	1,2	100	—	—
	Σ 2—7	967,6	—	510,6	8675,7

снижением численности популяции воблы в связи с преобладанием малоурожайных поколений 1975—1976 гг. (табл. 74).

Абсолютная плодовитость воблы колеблется в широких пределах — от 0,5 до 130,0 тыс. икринок. С увеличением возраста, длины и массы тела рыб она закономерно повышается (табл. 75).

Таблица 78

Начало выклева и продолжительность нагула личинок воблы на нерестилищах средней зоны дельты Волги

Год	Западная часть дельты		Восточная часть дельты	
	Дата начала выклева	Продолжительность нагула, сут	Дата начала выклева	Продолжительность нагула, сут
1974	14. V	52	9. V	69
1975	13. V	7	13. V	9
1978	14. V	25	13. V	23
1979	—	—	9. V	56
1980	22. V	25	19. V	32
1981	13. V	45	11. V	52
1982	21. V	13	20. V	26
1983	5. V	18	4. V	31

Снижение численности популяции воблы в период экстремальной маловодности Волги в 1975—1977 гг. привело не только к резкому ускорению процесса созревания рыб, но и увеличению абсолютной плодовитости всех размерных групп, что подтверждает закономерную связь величины индивидуальной плодовитости со скоростью роста и условиями нагула рыб в море, установленную ранее Н.И. Чугуновой [1951] (табл. 76).

Максимальная популяционная плодовитость воблы наблюдалась в 50-е годы: наибольшую долю составляла плодовитость пятигодовиков, т.е. воспроизводство зависело главным образом от рыб среднего возраста. В 1966—1974 гг. наряду с некоторым уменьшением популяционной плодовитости более чем в 2 раза снижается суммарная плодовитость пятигодовиков и примерно на столько же увеличивается плодовитость двухгодовиков. Для 1977—1978 гг. характерна минимальная популяционная плодовитость при значительном увеличении суммарной плодовитости рыб в возрасте два года за счет их ускоренного созревания в условиях резкого изменения режима моря (табл. 77).

Основная масса воблы размножается в дельте Волги и лишь частично в Волго-Ахтубинской пойме и авандельте. Нерест происходит на временно залитых полыми водами мелководных участках — полях, а также в прибрежных участках хорошо прогреваемых ериков и протоков. Массовое икротечение происходит в конце апреля—первой декаде мая. Нерест воблы начинается при отметках уровня воды в реке 70—100 см выше нуля Астраханской рейки (АР). Продолжительность нереста воблы в средней зоне дельты колеблется от 10 до 24 дней. Выклев личинок воблы чаще наблюдается в середине мая (табл. 78).

Продолжительность нагула молоди на нерестилищах изменяется в зависимости от режима их затопления: на полях средней зоны восточной части дельты — от 9 до 69 сут, в западной — от 7 до 52 сут.

Численность молоди воблы в дельте Волги колеблется от 250 тыс. до 1,2 млн экз./га (1974—1983 гг.), снижаясь в экстремально маловодные

годы (1976) до 62 тыс. экз./га. Более высокая численность молоди на нерестилищах в 1983 г. наблюдалась в восточной половине дельты — 609,6 тыс. экз./га против 440,4 тыс. экз./га в западной.

Общая численность молоди воблы в средней зоне дельты с учетом площадей заливания колеблется от 21 до 114,5 млрд экз., а в экстремально маловодные годы (1976) снижается до 4,2 млрд экз.

Появление личинок в реке тесно связано со сроками икрометания рыб. В годы с ранним заливанием полоев и ранним нерестом личинки в реке появляются в начале второй декады мая, а в годы с поздним обводнением нерестилищ и поздним икрометанием рыб появление личинок в реке наблюдается в конце второй декады мая. С наступлением максимальных отметок воды в реке и появлением проточности полоев количество личинок резко возрастает. Средняя концентрация молоди воблы в реке различается по месяцам и районам. Высокая концентрация (в экз/м³) чаще наблюдается в мае, в июле значительно снижается:

	1981 г.			1982 г.			1983 г.		
	V	VI	VII	V	VI	VII	V	VI	VII
Главный банк	9,0	0,5	0,1	6,6	2,3	—	3,3	1,2	—
Васильевский банк	2,9	0,9	0,05	4,7	3,1	0,04	2,3	3,7	—

Обычно по восточным рукавам скатывается более крупная молодь (рис. 25). Подросшие на полях личинки воблы в период спада половодья мигрируют в море, где постепенно рассредоточиваются по акватории Северного Каспия (рис. 26). В 1958—1980 гг. выявлена положительная корреляция между показателем урожайности и ареалом сеголетков воблы в море ($r=0,62$), а также между ареалом и объемом стока Волги за апрель—июль ($r=0,78$). Отрицательная корреляционная связь наблюдается между ареалом сеголетков и соленостью северокаспийских вод ($r=-0,66$). В маловодные годы ареал молоди в 1,5—2 раза сокращается по сравнению с многоводными годами. За 1962—1975 гг. ареал нагула сеголетков (37,2 тыс. км²) сократился в 1,3 раза против его площади (49,0 тыс. км²) в период естественного режима (1951—1961 гг.).

В годы с высокой численностью сеголетков (1979) вобла осваивает не только предустьевые зоны Волги и Урала, но и более глубоководные районы моря, образуя плотные скопления в районах о-ва Чечень, банки Средняя Жемчужная, южнее свала глубин о-ва Укатного, севернее о-ва Кулалы (рис. 27). В такие годы молодь воблы достигает даже 15-метровой изобаты и изоглины 10 ‰. Однако в массовом количестве сеголетки встречаются в области средних глубин (3—6 м) и при солености воды до 8 ‰ (табл. 79).

Летом наиболее крупные скопления взрослой воблы наблюдаются южнее Бахтемирской отмели, банок Тюленья и Чистая, юго-западнее свала глубин островов Сетного и Укатного, в районе Уральской бороздины и восточнее Новинских островов. В августе вобла, как правило, распространяется наиболее широко, а в сентябре уже начинает подтягиваться к берегам. Обычно наиболее плотные скопления отме-

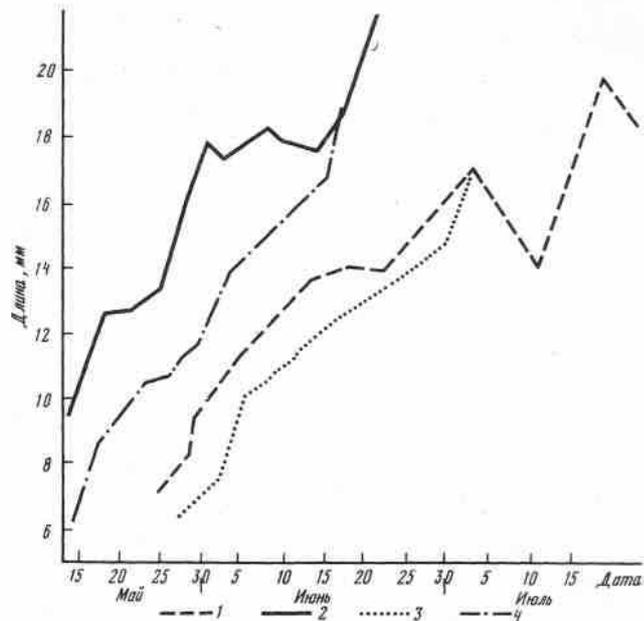


Рис. 25. Линейный рост молоди воблы (в мм) в восточной (Васильевский банк, 1 — 1982 г., 2 — 1983 г.) и западной (Главный банк, 3 — 1982 г.; 4 — 1983 г.) частях дельты Волги

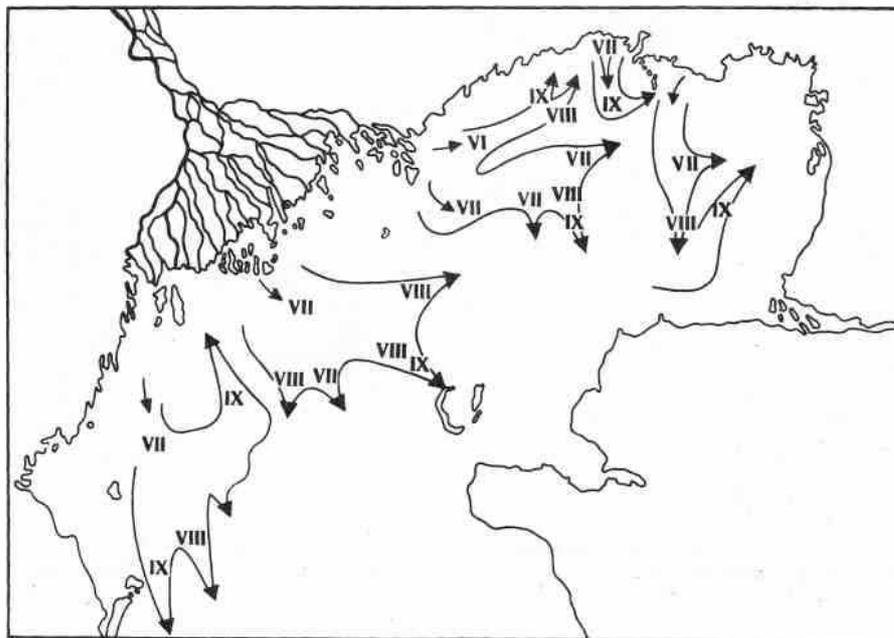


Рис. 26. Схема миграций сеголетков воблы в Северном Каспии
Римские цифры — месяц

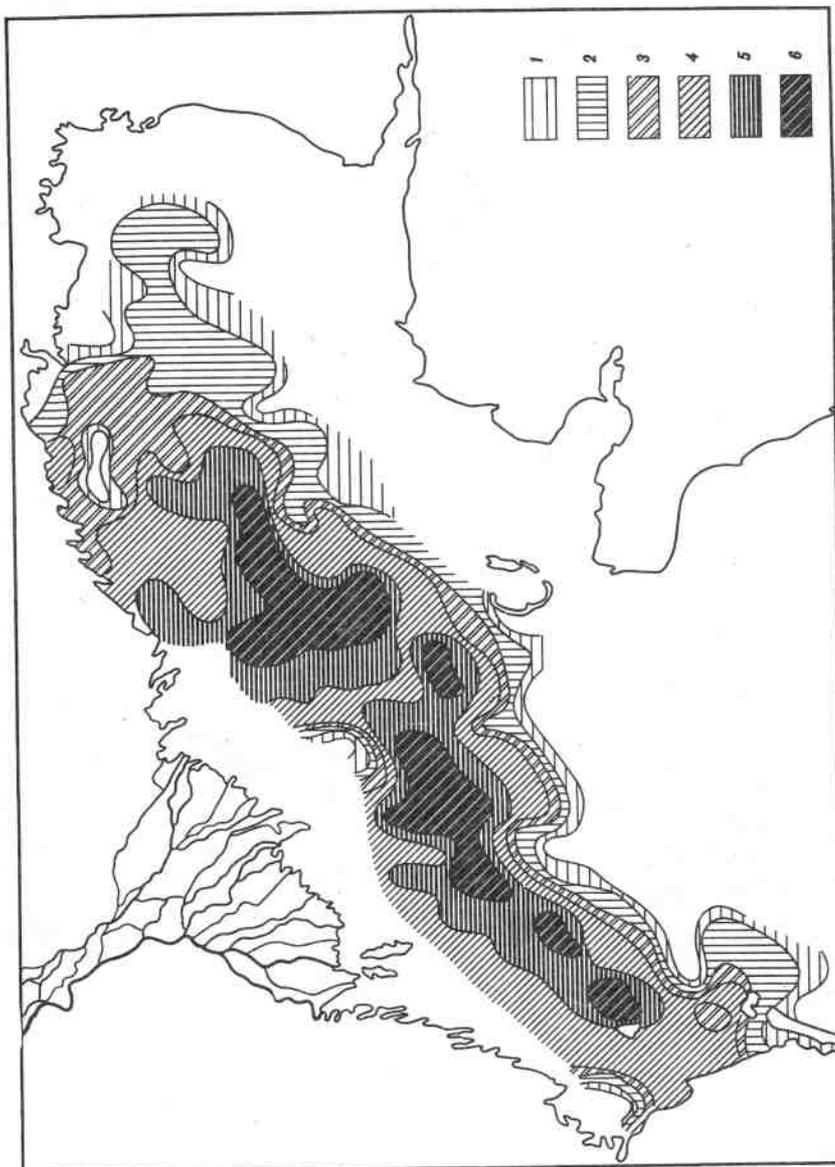


Рис. 27. Распределение сеголетков воблы в июле 1979 г., экз. за час траления
 1 — < 10; 2 — 11 — 50; 3 — 52 — 100; 4 — 101 — 500; 5 — 500 — 1000; 6 > 1000

Таблица 79
 Распределение сеголетков воблы в Северном Каспии в месяцы их максимальной концентрации при различной солености воды, ‰

Соленость, ‰	1975 г.	1979 г.	Соленость, ‰	1975 г.	1979 г.
1	2,3	47,7	9	15,9	2,4
2	5,8	1,6	10	13,1	3,8
3	0,1	13,6	11	0,1	1,1
4	17,4	7,1	12	1,0	—
5	3,8	5,2	13	0,1	—
6	3,2	8,1	14	0,1	—
7	28,6	8,9	15	0,2	—
8	8,3	0,5	—	—	—

чаются в мелководных участках в районе косы о-ва Тюленьего и по свалу глубин о-ва Чистая Банка. В восточной половине моря значительные скопления воблы наблюдаются в районе Новинских островов на глубинах до 4 м и солености 8—9 ‰ (рис. 28). В октябре площадь распространения воблы резко сокращается, что связано с уходом значительной ее части в предустьевое пространство Волги.

В связи со значительным понижением уровня Каспийского моря и повышением солености Северного Каспия ареал воблы значительно отодвинулся от побережий полуостровов Бузачи и Мангышлак.

Практически в траловых уловах вобла уже не встречается южнее о-ва Кулалы.

Почти в неизменном виде сохранились традиционные места нагула воблы в западной части Северного Каспия, где сосредоточивается значительная часть ее популяции [Дементьева, 1939]. Наибольшее количество воблы здесь отмечено севернее о-ва Тюленьего по свалу глубин острова Морской Бирючок, Чистая Банка, в районе банок Малая Жемчужная и Ракушечная. В центральной части Северного Каспия основные скопления воблы распространяются в районе свала глубин от Белинского канала до Трехбратинской косы. Вследствие мелководности восточной половины Северного Каспия, ее осолонения и возрастающей изоляции от западной части моря и дельты Волги при понижении уровня моря границы распространения популяции воблы в этом районе неустойчивы.

После зарегулирования стока Волги эффективность воспроизводства воблы резко снизилась, соответственно уменьшились ее промысловые запасы и уловы (табл. 80). Резкие изменения водности Волги в различные годы нарушили синхронную связь урожайности и численности поколений в промысловом возрасте вследствие увеличения естественной смертности молодых рыб в море.

Основной район добычи воблы — дельта Волги. В последние два десятилетия промысел воблы в Волго-Каспийском районе ведется с интенсивностью, не отвечающей требованиям рационального рыболовства.

Переход промысла в 1967 г. на крупнейшие невода способствовал увеличению селективности и соответственно смещению промыслового

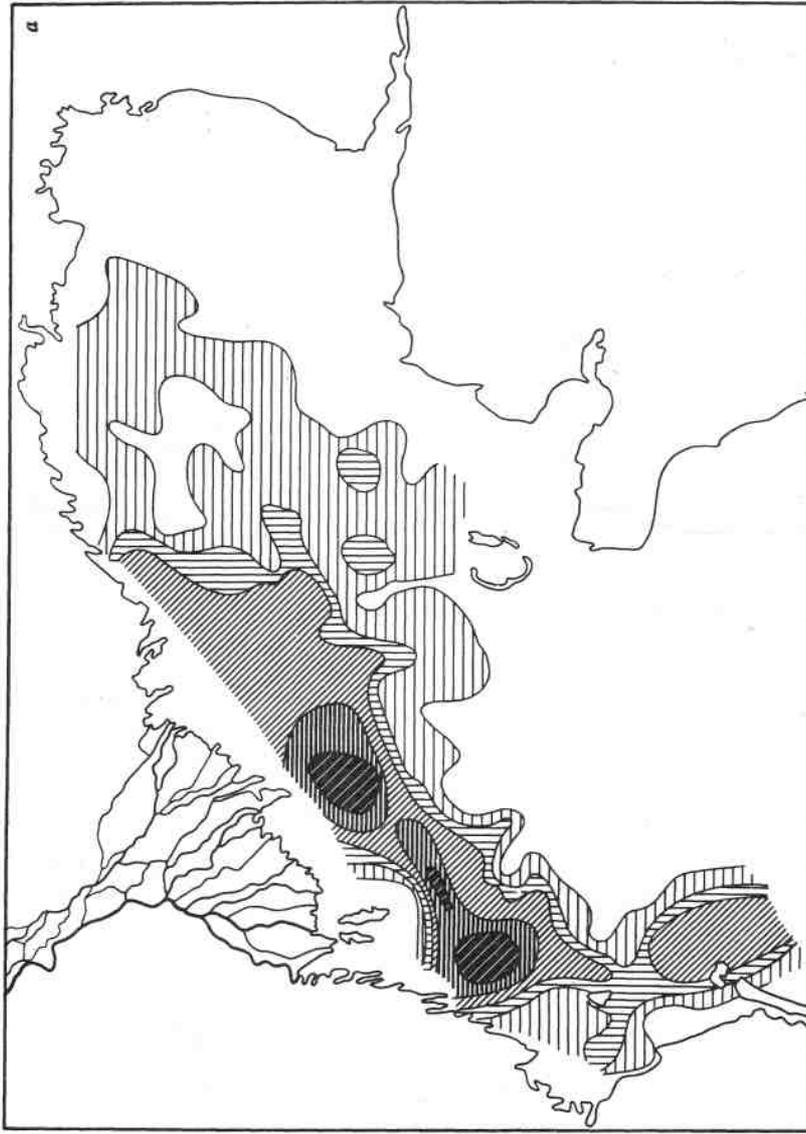


Таблица 80
Промысловый запас северокаспийской воблы в разные годы
(по данным траловых съемок), тыс. т

Возраст, лет	1954—1960 гг.	1966—1974 гг.	1976—1979 гг.
2+	59,5	25,4	13,7
3+	63,1	26,5	10,3
4+	37,1	23,9	5,9
5+	9,6	13,3	3,0
6+	1,2	4,4	0,3
2+ — 6+	170,5	93,5	33,2
Улов воблы по Северному Каспию	65,0	17,2	11,7
Интенсивность изъятия, %	38,1	18,4	35,2

Таблица 81

Количественная оценка параметров, характеризующих популяцию воблы в дельте Волги

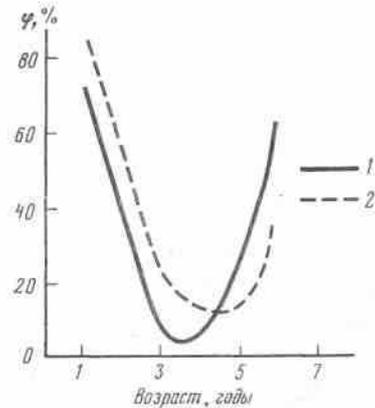
Возраст, годы	Улов в Волго-Каспийском районе, млн экз.	Фактический коэффициент промысловой смертности	Виртуальная численность популяции, млн экз.	Оптимальный улов, млн экз. $F^* = 0,8$	Биостатистическая интенсивность вылова, %
<i>1955—1961 гг.</i>					
3	143,7	0,29	714,0	319,9	20,1
4	237,9	1,76	340,2	152,4	69,9
5	72,5	1,76	103,7	46,5	69,9
6	3,2	1,76	4,6	2,1	69,6
7	—	—	—	—	—
Всего	457,3	—	1162,5	520,9	39,3
<i>1967—1975 гг.</i>					
3	2,7	0,016	210,2	94,1	1,3
4	31,0	0,27	181,5	81,3	17,1
5	47,3	1,15	80,5	36,1	58,8
6	15,4	1,15	27,8	12,4	55,4
7	2,0	1,15	3,7	1,7	54,1
Всего	98,4	—	503,7	225,6	19,5
<i>1977—1980 гг.</i>					
3	8,9	0,19	68,1	30,5	13,1
4	22,5	0,92	48,2	21,5	46,7
5	11,3	0,92	24,6	11,0	45,9
6	1,6	0,92	3,4	1,6	47,1
7	0,3	0,92	1,2	0,2	25,0
Всего	44,6	—	145,5	64,8	30,6
<i>1981—1983 гг.</i>					
3	2,6	0,04	109,7	49,1	2,4
4	12,0	0,41	67,7	29,0	18,5
5	8,2	0,46	34,8	15,5	23,6
6	1,4	0,46	6,0	2,7	23,3
7	0,2	0,46	0,9	0,4	22,2
Всего	24,4	—	216,1	96,7	11,3

Примечание. F — коэффициент промысловой смертности.

пресса на рыб пятигодичного возраста [Сергеева, 1969]. В результате изменился характер кривой естественной смертности (рис. 29).

Виртуально-популяционный анализ показал, что интенсивный промысел 50-х годов не вызвал перелома, поскольку высокая промысловая смертность взрослой воблы компенсировалась низкой промысловой нагрузкой на рыб в возрасте 2+ и 3+ лет, что обусловило в этот период близкую к оптимальному уровню эксплуатацию запаса северокаспийской воблы (табл. 81). Для более эффективного использования промысловых запасов воблы в современный период рыболовства возможно значительно увеличить ее уловы против фактических. Однако

Рис. 29. Средняя годовая естественная убыль северокаспийской воблы, %
1 — 1951—1962 гг.; 2 — 1967—1975 гг.



при современных масштабах воспроизводства уловы воблы даже при оптимизации промысла не достигнут величины периода естественного режима.

Туркменская вобла (*R. rutilus caspicus natio knipowitschi* Pravidin) обитает в юго-восточной части Каспийского моря. Ее нерестовый ареал в пределах СССР охватывает р. Атрек и пойму общей площадью 10—15 тыс. га. Летом вобла нагуливается в прибрежной зоне в основном до глубин 15 м от Кара-Богаз-Гола на севере до устья р. Атрека и далее на юге. Зона летнего распространения приурочена к водам с соленостью 13—14 ‰ и температурой до 28—30°С. Зимой область распространения воблы сужается, а в холодные зимы она уходит в южную часть моря.

Нерестовый ход в р. Атрек (устье рыбоходного канала) начинается в конце января—первой половине февраля при температуре воды 9—10°С. Массовый характер миграция приобретает в конце февраля—середине марта. В апреле нерестовая миграция воблы заканчивается. Сроки хода могут смещаться в зависимости от термического режима, поступления атрекской воды в море и т.д. Основная масса туркменской воблы достигает половой зрелости в возрасте 2—3 лет при достижении 14,5—21 см длины. Нередко в нересте участвуют и годовики, имеющие среднюю длину тела 8—11 см [Попова, 1968]. В конце 70-х годов произошло существенное омоложение стада на фоне резкого

Таблица 82
Возрастной состав нерестового стада туркменской воблы, %

Год	Возраст, годы								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1975	0,6	23,5	32,8	26,3	12,6	3,4	0,3	—	—
1976	—	10,2	53,4	17,2	9,6	7,2	2,1	0,3	—
1977	2,5	3,5	42,4	36,7	6,8	4,6	1,4	1,4	1,1
1978	2,8	53,5	28,4	11,5	2,8	0,2	0,2	0,4	0,2
1979	9,2	40,3	44,3	3,8	1,5	0,6	0,2	—	0,6
1980	2,0	79,7	14,5	2,8	0,8	0,2	—	—	—
1981	0,1	49,7	49,9	0,2	0,1	—	—	—	—
1982	1,6	53,6	39,7	4,9	0,2	—	—	—	—

Таблица 83
Абсолютная плодовитость туркменской воблы
по возрастным группам, тыс. икринок

Год	Возраст, годы									Средняя
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1978	4,1	9,5	16,7	26,9	43,0	—	55,6	72,0	71,7	20,6
1979	8,7	10,6	17,3	28,4	41,1	45,0	56,7	—	—	22,5
1980	12,5	11,2	17,2	33,6	—	—	—	—	—	15,9
1981	—	8,4	18,8	33,7	33,2	—	—	—	—	15,6
1982	—	8,8	21,2	36,4	53,7	—	—	—	—	—

падения уловов: основу уловов с 1978 г. составляют 2- и 3-годовики (табл. 82).

В последнее время отмечается уменьшение средних размеров и массы туркменской воблы. Модальную группу представляют особи длиной от 12 до 18 см, массой от 48 до 90 г. Соотношение полов в нерестовом стаде изменилось в сторону увеличения доли самок как в промысловых (волокуша), так и в исследовательских (сачок) уловах:

	1978 г.	1979 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.
Самки, %					
волокуша	57,3	—	92,6	95,2	98,1
сачок	45,7	58,4	51,5	46,9	67,0

Абсолютная плодовитость воблы возрастает с увеличением размера, массы и возраста рыбы (табл. 83).

Нерестится вобла на атрекских разливах в марте—апреле, массовый нерест происходит при температуре воды 14,5—18°C на мелководьях глубиной 20—30 см с мягкой отмершей или вегетирующей растительностью. Период полного развития молоди длится от 1,5 до 2,6 мес. в зависимости от расходов воды в Атреке. При раннем пересыхании нерестилиц он сокращается до 1 мес. Обычно скат молоди начинается

в первой декаде мая. В годы с высоким паводком (1981) пик ската наблюдается в первой декаде июля и молодь встречается на разливах вплоть до июня следующего года. В годы с низким паводком (1982) пик ската отмечается в третьей декаде мая и к началу июня скат молоди прекращается. Средние размеры и масса покатной молоди также в большой степени зависят от продолжительности ската. Если в 1981 г. молодь имела средние показатели длины и массы, равные $30,1 \pm 0,11$ мм и $490 \pm 6,27$ мг, то в 1982 г. они составили соответственно $24,5 \pm 0,15$ мм и $298 \pm 6,45$ мг.

После ската молодь попадает в юго-восточную часть моря с соленостью 13,1—13,4‰. Уже к середине июля и в августе при температуре воды 28,2—30,0°C сеголетки осваивают довольно большой нагульный ареал. Наибольшее распространение сеголетков на нагульных площадях происходит в сентябре при температуре воды 23—26,2°C. Основные концентрации наблюдаются на глубинах от 4 до 9,0 м. В высокоурожайные годы молодь воблы осваивает гораздо большие нагульные площади, чем в малоурожайные годы, когда молодь не поднимается выше траверза пос. Окарема. Осенью с понижением температуры воды до 17,3—17,8°C молодь мигрирует на юг, где образует плотные концентрации; при снижении температуры воды до 9,0°C молодь воблы у туркменского побережья уже не встречается. Взрослая вобла распространяется в море шире, чем молодь, нагуливаясь в прибрежье от Гасан-Кули (в пределах вод СССР) до Красноводского залива на глубинах до 13—14 м.

Основными объектами питания взрослой воблы являются моллюски (в среднем 81,56% по массе) средиземноморского комплекса, преимущественно *Cerastoderma*, а также вселенец *Abra ovata*. Второе место занимают ракообразные [Попова, 1968].

В прошлом промысловое значение туркменской воблы было довольно большим. В 30-е годы среднегодовой улов воблы составлял 7,5 тыс. т, в середине 70-х годов (1973—1978) был на уровне 0,64 тыс. т. В последующие 6 лет запасы воблы значительно уменьшились и добыча ее снизилась в среднем до 0,17 тыс. т.

Для сохранения и увеличения стада воблы Юго-Восточного Каспия необходимо улучшить условия ее воспроизводства путем рационального использования водных ресурсов бассейна р. Атрека и проведения рыбохозяйственной мелиорации.

Красноперка — *Scardinius erythrophthalmus* Linne — пресноводная рыба, в море встречается в предустьевой зоне Волги, Урала и Терека. После зарегулирования стока Волги в низовьях дельты, култучной зоне и авандельте создались благоприятные условия для обитания этого вида и численность красноперки возросла [Тряпицина, 1965, 1975].

Нерестится красноперка в дельте Волги на мелководных, малопродуктивных, заросших растительностью участках пологих, ильменей, култучков, а также на мелководьях авандельты с мая по июль при температуре воды 19—23°C [Коблицкая, 1959]. В годы с ранней весной личинки красноперки появляются на нерестилищах дельты во второй половине мая. Наибольшие их концентрации наблюдаются в июне.

В период максимальной концентрации численность личинок на нерестилищах средней зоны дельты колеблется в разные годы в очень широких пределах — от 0,3 до 9,3 тыс. экз./га на западе и от 2,0 до 35 тыс. экз./га на востоке. Наибольшая эффективность нереста в средней зоне отмечается, как правило, в годы с большим объемом весеннего половодья. В култушной зоне и авандельте, где расположены основные нерестовые биотопы красноперки, ее нерест практически не зависит от характера половодья и попусков воды.

Темп линейного роста красноперки в дельте Волги довольно высок. К концу первого года жизни она достигает средней длины 4,2 см, в возрасте 2 лет — 9 см, в 3-летнем возрасте — 18,5 см [Тряпицина, 1975]. Молодь красноперки питается зоопланктоном и водорослями. В питании взрослых рыб преобладает (90—100%) растительная пища.

В промысловых уловах красноперка встречается начиная со второго года жизни. Основу уловов (63—95%) составляют 4—6-годовики длиной 18,8—27,0 см и массой 124—500 г (табл. 84). Возрастная структура промысловой части популяции красноперки существенно изменяется по годам и зависит от урожайности вступающих в промысел поколений. Средний возраст рыб в промысловых уловах 4,6—5,5 лет. В последние годы (1981—1984) средний возраст красноперки был относительно высоким (5,1—5,5 лет) за счет большого количества рыб старших возрастных групп — остатка от урожайных поколений 1975, 1976, 1977 гг. Изменение возрастной структуры популяции отразилось и на размерном составе. С 1981 по 1983 г. увеличилась доля крупных рыб (24—29 см) с 17,1 до 44,3%.

Одновременно происходило снижение длины и массы одновозрастных рыб (5—8-годовики). При стабильной кормовой базе снижение линейно-весовых показателей одновозрастных групп красноперки может быть результатом возросшей ее численности.

Средняя относительная численность самок в нерестовой популяции 1976—1984 гг. составляла 70,0—82,7%. У трехгодовиков соотношение полов приближается 1:1. В старших возрастных группах преобладают самки.

В начале 50-х годов уловы красноперки составляли 2,4 тыс. т в год. В настоящее время красноперка — одна из наиболее распространенных и многочисленных рыб в волжском предустьевом пространстве, где она добывается практически в течение всего года. Доля ее в уловах мелкого частика колеблется от 29,2 до 65,4%. В 1966—1971 гг. уловы составляли в среднем около 6,3 тыс. т, в 1972—1974 гг. они возросли до 10,2 тыс. т.

С 1976 по 1978 г. наблюдалось уменьшение промыслового запаса красноперки, так как основу его составляли малоурожайные поколения 1971, 1972, 1973 гг. (11,62—14,76 млн экз.). Уловы красноперки в тот период колебались от 4,1 до 5,2 тыс. т при относительно высокой интенсивности промысла. Количество секретов, используемых на промысле туводных рыб, в те годы было самым высоким (90 тыс. шт.). В 1979—1982 гг. добыча красноперки вновь возросла. При несколько меньшей интенсивности промысла (в среднем 75,5 тыс. секретов) улов на усилие составил 110 кг/секрет, т.е. в 2,4 раза больше, чем в 1976—

Таблица 84
 Качественный состав промысловых уловов краснопёрки в низовьях дельты Волги

Возраст, год	1975 г.	1976 г.	1977 г.	1978 г.	1979 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.
	<i>Возрастной состав, %</i>									
2	0,6	1,9	0,7	9,5	1,9	3,2	0,7	2,0	1,2	9,0
3	9,3	10,5	5,1	38,0	36,4	33,5	19,6	17,4	17,2	21,2
4	8,1	15,4	31,1	40,0	46,8	44,7	51,6	55,3	17,5	28,9
5	27,1	18,5	40,5	10,4	11,9	13,9	25,2	21,3	28,6	14,1
6	32,5	29,0	11,8	1,0	2,8	3,3	2,6	3,5	21,4	11,3
7	16,6	9,9	6,2	0,9	0,2	1,2	0,3	0,4	11,5	9,0
8	5,0	7,4	4,1	0,2	—	0,2	—	0,1	2,6	5,3
9	0,8	3,1	0,5	—	—	—	—	—	0,1	1,1
10	—	4,3	—	—	—	—	—	—	—	0,1
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Средний	5,5	5,6	5,0	4,6	4,8	4,9	5,1	5,1	5,5	5,5
	<i>Длина и масса рыб</i>									
3	—	16,7/137	16,8/127	16,0/96	15,8/118	16,9/130	17,0/152	18,1/159	18,1/146	16,7/123
4	—	20,8/170	20,7/233	19,5/124	18,8/185	19,0/184	21,6/193	20,1/212	19,8/202	19,7/204
5	—	23,3/407	24,2/346	23,0/286	21,5/270	21,0/252	21,4/268	21,6/258	21,6/273	21,5/270
6	—	25,4/500	26,5/497	25,5/414	23,7/382	23,4/345	24,3/362	23,5/355	23,2/344	22,7/324
7	—	25,8/532	28,0/573	27,5/554	27,2/572	25,1/409	26,2/531	24,9/412	24,6/429	24,9/436
8	—	27,1/570	29,3/653	30,3/812	29,0/750	27,3/512	29,5/668	25,6/480	26,1/520	26,2/525
Средний	—/405	21,4/321	23,2/278	21,4/222	20,8/267	20,7/247	22,3/279	22,1/281	23,0/348	22,2/319
	<i>Численность поколений, млн экз.</i>									
	44,2	41,5	36,2	23,0	17,3	16,1	25,4	27,1	—	—

Примечание. Числитель — средняя длина, см; знаменатель — средняя масса, г.

1978 гг. В тот период промыслом изымалось в среднем 36,9% от промыслового запаса, в 1976—1978 гг. эта величина составляла 22,9%. Несколько лет интенсивного промысла отрицательно сказались на запасах красноперки. В 1983 г. наметилась тенденция к снижению добычи. Значительную долю (61,5%) в уловах составляли рыбы старших возрастов — остаток от поколений 1975, 1976, 1977 гг. рождения, которые по убыли от лова показали себя как относительно урожайные (36,2—44,2 млн экз.). Названные годы были маловодными, с непродолжительным паводком, поэтому эффективность нереста красноперки в пойменной системе была невелика. Однако в авандельте, наоборот, низкие уровни и малая проточность способствовали весьма эффективному нересту и развитию красноперки. Благоприятные условия воспроизводства в авандельте и обеспечили многочисленность этих поколений. Вступившее в промысел поколение многоводного 1979 г. оказалось относительно малочисленным (17,3 млн экз.). Несмотря на большой объем весеннего половодья, 1979 год был неблагоприятным для размножения красноперки, так как в годы с большим, но непродолжительным паводком часть самок не успевает повторно отнереститься, ухудшаются условия выживания личинок, молодь не достигает покатных этапов и погибает в личиночном периоде [Коблицкая, 1984]. Высокие уровни и большая проточность, низкие температуры, слабое развитие кормовой базы создали и в авандельте неблагоприятные условия для нереста и развития этого вида. Таким образом, численность отдельных поколений определяется как величиной нерестового стада, так и условиями воспроизводства (объемом и продолжительностью весеннего половодья, температурой воды, субстратом и др.). В годы с низким и непродолжительным паводком возрастает нерестовое значение авандельты. Однако частая повторяемость маловодных лет может привести к общему ухудшению экологической обстановки в авандельте, ее обмелению, заилению и заболачиванию, что отрицательно скажется на формировании численности туводных рыб.

Красноперка является важным компонентом питания хищников — сома и щуки. Значение в пищевом спектре этих рыб колеблется от 40—50% (1970—1971 гг.) до 18—30% (1976—1977 гг.). Ежегодное потребление красноперки сомом составляет в среднем 8,3—15,2 тыс. т, щукой — 3,7—5,3 тыс. т [Орлова, 1981].

Кутум — *Rutilus frisii kutum* (Kamensky) — единственный каспийский представитель вида *R. frisii* Nordm. Отличается от основного вида некоторыми пропорциями тела, крупной чешуей и числом лучей в плавниках [Абдурахманов, 1962]. Длина тела кутума достигает 67 см, масса — 4 кг. Продолжительность жизни 9—10, редко 11 лет, в уловах встречаются особи в возрасте от 3 до 9 лет, преобладают четырех—шестигодовики. Кутум образует локальные стада или экологические формы, различающиеся между собой по морфологическим признакам. Однако они не столько существенны, чтобы относить эти формы к разным таксономическим категориям. Основное место обитания кутума — юго-западная часть моря, прилегающая к Пехлевийскому и Кызылагачскому заливам. Вдоль западного побережья Среднего и Южного Каспия кутум встречается в течение

всего года на глубине от 9 до 24 м. У восточного побережья моря хотя и в небольшом количестве, но постоянно встречается в районе Красноводского залива и бухты Карши, на участке вблизи устья р. Атрека.

Кутум — проходная рыба. Большую часть жизни проводит в море и только для икрометания идет в реки, впадающие в Астрабадский и Пехлевийский заливы, в реки Ленкоранку, Куру, Кейранчай, Самур, Сулак, Терек и др. После создания водохранилища на Сулаке и постройки Чиркейской ГЭС, что привело к значительному уменьшению твердого стока реки и другим изменениям ее гидрологического режима, Сулак, куда прежде кутум не заходил, приобрел функции важного нерестового водоема. В Сулаке кутум поднимается почти на 100 км и размножается на галечных россыпях в районе Султангиюрт—Нечавка вплоть до плотины Чирюртовской ГЭС.

В Среднем Каспии кутум для нереста заходит также в Дивичинский лиман и Самурский НВВ. После мелиорации Малого Кызылагачского залива (1955 г.) р. Кумбашинка, являвшаяся ранее главным нерестилищем кутума в юго-западной части Каспия, утратила свое значение. В настоящее время нерест кутума происходит в сбросном канале, а часть производителей через этот канал заходит в Кировское НВХ и нерестится в его прудах.

Кутум начинает входить в Малый Кызылагачский залив с конца января, интенсивный ход наблюдается обычно в марте при температуре воды 12,3—13,8°C, в конце апреля—начале мая нерестовый ход заканчивается. Общая его продолжительность в различные годы составляла от 55 до 70 дней. В Самурский НВВ нерестовая миграция кутума начинается в конце февраля—начале марта при температуре воды в море 2,5—3°C, достигает максимума в третьей декаде марта—начале апреля при 4,5—8,5°C и заканчивается во второй половине апреля при прогреве воды до 9—11°C.

Половозрелым кутум обычно становится в возрасте 4 лет, небольшая часть рыб, главным образом самцы, нерестится в возрасте 3 лет. Основную массу ходового кутума составляют рыбы в возрасте 5—6, даже 7 лет [Абдурахманов, 1962]. В уловах Самурского НВВ преобладают рыбы в возрасте 4—7 лет. Длина и масса кутума в преднерестовый период по годам изменяется незначительно (табл. 85). Плодовитость кутума из Кызылагачского залива у самок размером от 49 до 62 см составляет в среднем 101,3 тыс. икринок с колебаниями от 90,8 до 119 тыс. икринок. В Самурском НВВ у особей длиной от 38,5 до 66,7 см плодовитость варьирует в пределах 27,4—210,7 тыс. икринок. Абсолютная плодовитость кутума в зависимости от размера рыб изменяется от 27 до 280 тыс. икринок, составляя в среднем 109,6 тыс. икринок [Державин, 1956; Абдурахманов, 1962]. С увеличением длины, массы и возраста рыб абсолютная плодовитость увеличивается (табл. 86).

На юге ареала нерест кутума начинается в конце марта—начале апреля при температуре воды 8—10°C, в Самурском НВВ — во второй декаде марта при температуре воды 7—9,5°C. Кутум не проявляет четкой избирательности в отношении нерестового субстрата; в Самур-

Таблица 85
Длина и масса тела кутума в Кызылагачском заливе
в различные годы

Год	Возраст, годы					Число рыб, экз.
	2	3	4	5	6	
1960	34,7/0,7	41,8/1,2	47,5/1,8	54,3/2,6	58,5/3,4	427
1963	36,7/0,8	40,9/1,0	46,8/1,8	51,5/2,2	56,5/3,0	197
1965	—	43,0/1,4	50,0/1,3	54,0/2,1	—	119
1966	38,7/0,9	45,2/1,5	49,3/2,1	56,7/3,2	61,7/3,9	169
1973	38,2/0,8	42,2/1,2	49,7/1,8	53,4/2,0	—	68

Примечание. Числитель — длина, см, знаменатель — масса, кг.

Таблица 86
Изменение плодовитости кутума Кызылагачского залива
в зависимости от возраста рыб (1973 г.)

Возраст, годы	Длина, см	Масса рыбы, кг	Масса половых желез, г	Число икринок в 1 г	Плодовитость, тыс. икринок	
					средняя	колебания
3	39,0	0,85	120,0	405,0	52,6	28,5—65,3
4	43,2	1,12	213,7	293,0	62,8	35,0—65,3
5	49,1	1,53	344,7	352,7	114,4	64,1—196,0
6	52,5	2,24	497,5	354,5	185,1	66,3—245,0
Средний	46,1	1,43	292,9	325,4	102,8	28,5—245,0

ском НВВ, реках Кейранчае и Сулаке он мечет икру на гальку, в других водоемах — на мягкую и жесткую растительность, погруженные в воду корневища. Критериями пригодности биотопа для размножения кутума являются хороший водообмен в зоне кладок икры, осветленная вода.

Инкубация икры при температуре воды 8—11°C длится 11—15 дней, при 15—17°C личинки выклеваются на 7—8-е сутки [Абдурахманов, 1962]. В возрасте 12—20 дней молодь кутума с русловых и речных нерестилищ скатывается в море. Первое время она держится в прибрежной зоне, а затем отходит дальше в море. На ранних этапах развития кутум питается коловратками, мелкими формами ветвистоусых рачков, диатомовыми водорослями, циклопами. При достижении длины тела 19—33 мм в пище преобладают ветвистоусые и веслоногие рачки, личинки тендипедид [Багирова, 1967]. Основными кормовыми объектами взрослого кутума являются донные организмы: моллюски, в меньшей степени амфиподы, креветки и др. [Абдурахманов, 1962]. У западного побережья Среднего Каспия кутум потребляет краба [Рзаев, Зарбалиева, 1970].

Кутум — быстрорастущая рыба. К концу первого года молодь достигает длины 6,8 см и массы 5,4 г. К концу третьего года кутум в среднем вырастает до 32—39,6 см, имея массу 600—700 г. Средние

размеры восьмилеток 53—56 см, масса 2,2—2,7 кг [Абдурахманов, 1962]. Кутум промысловых размеров, прилавливаемый на сельдяных промыслах Среднего Каспия (Худат, Ялама), по темпу роста не отличается от кутума из Южного Каспия (Кызылагачский залив).

Кутум — ценная промысловая рыба Южного и Среднего Каспия. В отдельные годы (1939) уловы кутума в Каспийском море достигали 7,0 тыс. т. В иранских водах кутум — основная промысловая рыба. Здесь ежегодные ее уловы колебались от 0,8 до 3,0 тыс. т. Добыча кутума в водоемах Дагестана за последние 40 лет (1945—1984 гг.) изменялась от 0,2 (1968 г.) до 0,31 тыс. т (1949 г.). Резкое падение уловов кутума с 1960 г. связано с ухудшением условий размножения в дельте Терека: заболачиванием, зарастанием и высыханием Аракумских, Нижнетерских, Каракольских придаточных водоемов. В связи с интенсификацией промысла кутума на нерестовых путях (в каналах Кызылагачского залива) и с недостаточным количеством производителей, пропускаемых к нерестилищам — в Малый Кызылагачский залив с р. Кумбашинкой, запасы его в Азербайджане также снизились.

Опыты по искусственному разведению кутума были начаты в 1924 г. на р. Кумбашинке и Самурской рыбоводной станции [Борзенко, 1927]. В более широких масштабах опыты были повторены в 50-х годах работниками Дагрыбвода, Севкаспрыбвода и ВНИРО на Сумарском рыбоводном заводе, в результате которых был разработан метод промышленного разведения кутума [Берлянд, 1957]. Позже опыты по разведению кутума проводились сотрудниками Института зоологии АН АзССР и Южкаспрыбвода в Малом Кызылагачском заливе [Аббасов, Агаларов, 1962; Аббасов, 1972].

Для естественного воспроизводства кутума наибольшее значение имеет Самурский НВВ площадью 130 га. В нем совмещены функции нерестилища и выростного угодья, водоем действует по принципу мелиорируемого естественного нерестилища. Вышедшие из икры личинки откармливаются в водоеме и при массе 500—800 мг скатываются в море по мере физиологической готовности к смене среды обитания, что обеспечивает их хорошее выживание.

Ежегодно водоем продуцирует порядка 10 млн молоди кутума, дающей в промвозврате до 200 тыс. производителей средней массой 1,6 кг. Некоторый рост уловов кутума в Дагестанском районе за последние годы в значительной мере является результатом работы Самурского НВВ.

В Азербайджане работы по заводскому разведению кутума были впервые проведены в 1980 г. на рыбоводном заводе, построенном на берегу Малого Кызылагачского залива. Было выращено 32 млн мальков, выпущенных в море в месячном возрасте. С 1982 г. завод ежегодно выращивает и выпускает в море 50 млн личинок кутума.

Искусственное разведение кутума должно стать основным путем поддержания и увеличения численности этой ценной промысловой рыбы.

Жерех — *Aspius aspius* (Linne) — в Каспии представлен видом *A. aspius* и одним подвидом *A. aspius taeniatus* (хашам). Основной вид обитает в северной части моря, заходит на нерест в Волгу, Урал,

Терек. Наиболее многочислен этот вид в восточной половине Северного Каспия. Хашам распространен в южной части моря, откуда входит для размножения в Куру и Аракс. В Мингечаурском, Варваринском и Нахичеванском водохранилищах образует туводные формы. Хашам входит в Сефидруд и другие реки южного побережья Каспия. В северо-западной части моря встречался в Аграханском заливе, в Аракумских и Нижнетерских водоемах [Шихшабеков, 1979]. Основная масса жереха становится половозрелой в пятигодичном возрасте при длине 43—56 см; южнокаспийский жерех достигает половозрелости в возрасте 5—6 лет [Аталла, 1974; Абдурахманов, 1962]. Абсолютная плодовитость жереха на Волге колеблется от 62,0 до 500,4 тыс. икринок, на Тереке — от 52,0 до 213,0, на Куре — от 52,5 до 483,5 тыс. икринок. В Волгу, Урал и Терек жерех для икрометания поднимается обычно с конца марта до начала мая. В дельте Урала наиболее выражен осенний ход, по мощности превосходящий весенний. Нерестовая миграция южнокаспийского жереха в Куру начинается с октября и достигает максимума в середине декабря. Продолжительность хода от 50 до 156 дней [Абдурахманов, 1962]. Нерестовые участки располагаются на Волге от низовий дельты до Волгоградской ГЭС, на Урале — в нижнем течении реки, на Куре — на расстоянии 600 км от устья, у Варваринской плотины. На Волге нерест жереха начинается в первой половине апреля при температуре воды 6,0°C, на Урале в конце апреля—начале мая, на Куре — во второй половине марта при температуре воды 5°C. Икринки жереха откладываются на участках реки с галечным грунтом обычно на небольшой глубине (50—200 см). Личинки рассеиваются по руслу рек и скатываются в море. В Северном Каспии мальки держатся разреженно, их уловы в 1950—1960 гг. не превышали 1,0—1,5 экз. на одно траление. В последние годы (1982—1983) они попадались весьма редко.

В первые месяцы жизни жерех растет интенсивно. Личинки хашама имеют при выклеве длину 7,1—8,7 мм; молодь в июле имеет длину 7,3 см и массу 6,5 г, а в августе соответственно 8 см и 7,8 г [Абдурахманов, 1962]. Рост самок и самцов в первые годы жизни приблизительно одинаковый. С достижением половозрелости самцы несколько отстают в темпе роста от самок (табл. 87). Хашам растет интенсивнее, чем волжский и уральских жерех.

Продолжительность жизни жереха и хашама 7—8, редко 9 лет. В уловах встречаются особи в возрасте от 3 до 7—8 лет, основу составляют 4—5-летние рыбы (табл. 88).

Соотношение самок и самцов жереха в промысловых уловах близко 1:1 (табл. 89).

В низовьях Куры в 1965—1973 гг. средняя длина и масса жереха в уловах характеризовались данными, приведенными в табл. 90.

Коэффициент упитанности курина жереха (по Фультону) в 1965—1973 гг. составил в среднем 1,56 при колебаниях от 1,0 до 2,14. Самки и самцы по коэффициенту упитанности мало различаются — средняя упитанность самок 1,61, самцов 1,65.

Жерех — хищная рыба. В Волго-Каспийском районе сеголетки дли-

Таблица 87
Линейный рост жереха в различных реках Каспийского бассейна, см

Река	Пол	Возраст, годы						Автор, год
		1	2	3	4	5	6	
Волга	Оба пола	11,7	23,3	34,3	49,9	47,8	53,6	Аталла, 1974
Урал	Самцы	11,6	24,3	32,9	36,2	37,2	—	Яновская, 1971
	Самки	12,6	25,3	33,9	39,2	42,6	—	—
	Оба пола	12,1	24,7	33,3	37,8	40,9	—	—
Кура	Самцы	13,0	25,4	37,7	47,2	52,5	55,8	Борзенко, 1932
	Самки	12,3	25,0	38,0	48,3	54,1	56,0	—

Таблица 88
Возрастной состав уловов курийского жереха, %

Годы	Возраст, годы					Число рыб, экз.
	3	4	5	6	7	
1965	35,4	56,5	8,1	—	—	99
1966	1,78	36,0	50,5	10,6	1,1	452
1967	22,0	54,4	22,6	1,0	—	261
1968	32,7	38,8	22,4	4,7	2,0	49
1969	20,2	54,4	23,3	1,7	0,4	287
1970	41,0	53,0	5,3	0,7	—	151
1971	9,4	59,2	28,6	2,8	—	596
1972	20,3	44,9	22,0	10,2	2,6	118
1973	26,0	17,5	26,0	17,5	13,0	23
1965—1973	15,8	50,4	28,6	4,6	0,6	

Таблица 89
Соотношение самок и самцов жереха в различных реках бассейна Каспийского моря, %

Река	Год	Самки	Самцы	Автор, год
Кура	1929	43,8	56,2	Борзенко, 1932
Урал	1926	44,1	55,9	Пробатов, 1929
Волга	1971	49,7	50,3	Аталла, 1974

ной 6—9 см питаются уже исключительно рыбой. В годовом рационе взрослых особей на долю рыб приходится 91%. В Кура сеголетки в значительном количестве потребляют личинок и взрослые формы водных насекомых. На хищный образ жизни они переходят в годовалом возрасте, потребляя в основном молодь промысловых и сорных рыб (вобла, лещ, бычки, атерина и др.).

Жерех в Каспийском бассейне имеет второстепенное промысловое значение. Среднегодовой улов его в 1973—1976 гг. не превышал

Таблица 90
Средняя длина и масса жереха в низовье Куры

Год	Длина, см	Масса, кг	Число рыб, экз.	Год	Длина, см	Масса, кг	Число рыб, экз.
1965	48,3	1,65	99	1970	46,4	1,49	151
1966	54,0	2,34	509	1971	49,5	1,90	609
1967	50,5	1,84	261	1972	36,2	1,48	222
1968	51,2	1,96	49	1973	49,9	1,90	26
1969	50,5	1,85	287	1965— 1973	45,0	1,90	—

1,0 тыс. т. За последние годы (1977—1982) его добыча резко сократилась и составила всего 0,25 тыс. т:

	Волго-Каспий	Урало-Каспий	Дагестан	Азербайджан	Всего
1973— 1976 гг.	0,33	0,59	0,02	0,002	0,942
1977— 1982 гг.	0,18	0,07	—	—	0,25

Зарегулирование стока Волги и Куры нарушило условия естественного воспроизводства жереха, что способствовало сокращению его численности, особенно в Куринско-Каспийском рыбопромысловом районе. В изменившихся экологических условиях восстановление и увеличение численности жереха возможны лишь путем искусственного разведения. Южнокаспийского жереха разводят в Варваринском рыбобоводном заводе, который ежегодно выпускает в Куру 1,5 млн сеголетков. В перспективе мощность этого завода можно увеличить до 8—10 млн сеголетков в год. Высокая биологическая пластичность, быстрый темп роста и хорошие вкусовые качества делают жерех весьма желательным и ценным промысловым объектом на Каспии.

Линь — *Tinca tinca* (Linne) — распространен во всех пресноводных водоемах Каспийского бассейна. Наиболее многочисленные популяции обитают в дельте Волги и водоемах Дагестана. Линь — пресноводная и оседлая рыба, обитает в придаточных водоемах рек со слабым течением, в ильменах и култуках и держится преимущественно у дна. В дельте Волги в промысловых уловах встречаются лини до 36—42 см, массой до 1,3—1,7 кг и в возрасте до 11—12 лет. Нерестовая популяция линя характеризуется многовозрастной структурой — от 3 до 11—12-летнего возраста. Основу популяции составляют рыбы в возрасте от 4 до 7 лет (рис. 30). Доля старших возрастов претерпевает значительные колебания по годам (от 6% в 1977 г. до 16—32% в 1978—1982 гг.). Размеры линя в уловах колебались от 14 до 42 см (1977—1982 гг.). Наибольшая часть нерестового стада (70%) представлена рыбами длиной от 23 до 31 см (рис. 31). Весовой и линейный темп роста линя в дельте Волги не испытывает значительных колебаний, особенно в последние годы (табл. 91).

В популяции линя в среднем наблюдается некоторое преобладание

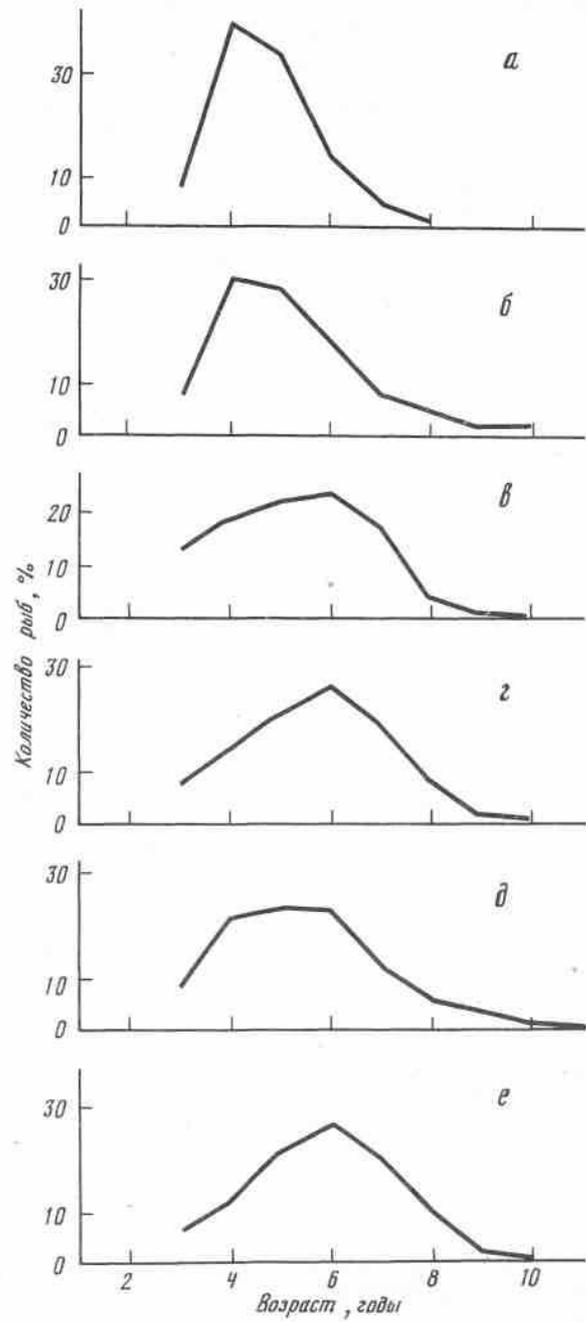


Рис. 30. Возрастной состав популяции линя в дельте Волги в 1977—1982 гг., %
 а — 1977; б — 1987; в — 1979; г — 1980; д — 1981; е — 1982

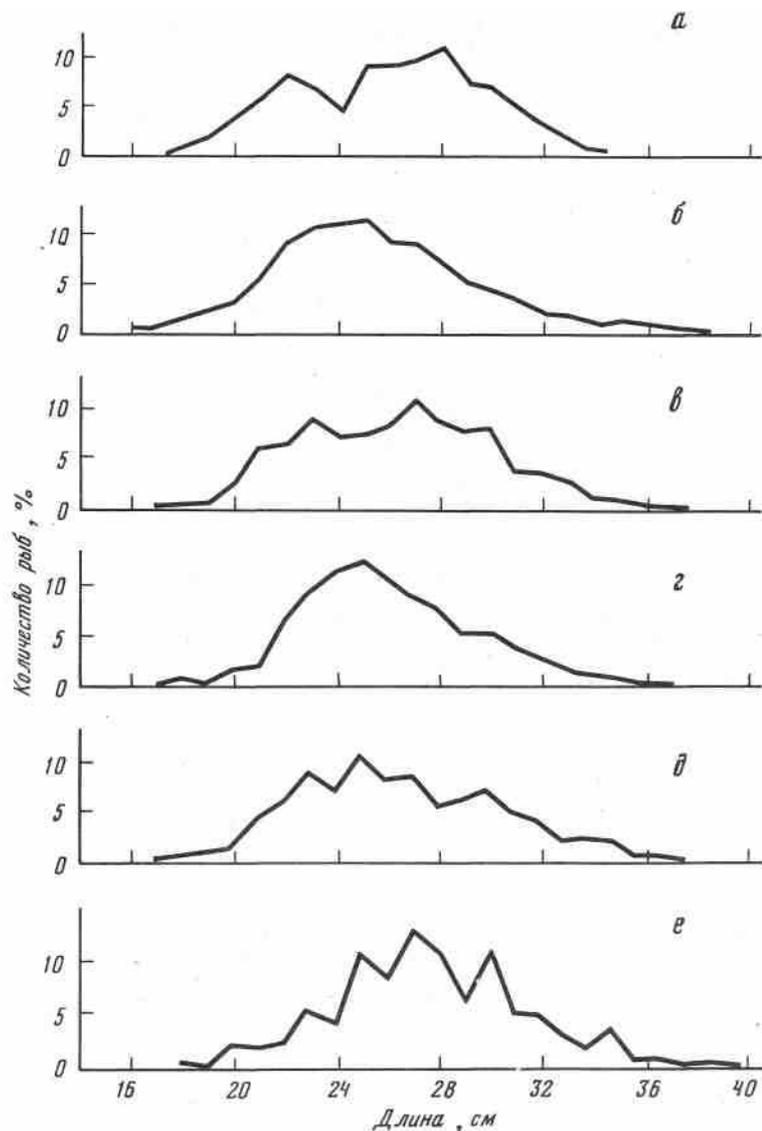


Рис. 31. Размерный состав популяции линя в дельте Волги в 1977—1982 гг., %
 а — 1977; б — 1978; в — 1979; г — 1980; д — 1981; е — 1982

самок. С увеличением возраста количество самок увеличивается, достигая максимальных значений (90—100%) у рыб старших возрастов (8—10 годовики) (табл. 92).

Линь начинает созревать на третьем году жизни, в этом возрасте количество зрелых особей составляет 30—40%. В массе линь созревает в возрасте 4—5 лет, когда численность зрелых рыб достигает 60%. Линь мечёт икру на мелководных малопроточных участках пойлов,

Таблица 91
Размеры и масса лияя разного возраста в авандельте р. Волги

Год	Возраст, годы								
	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	<i>Длина, см</i>								
1977	21,2	25,1	27,6	29,5	31,2	37,4	31,0	—	—
1978	19,7	22,3	25,1	28,3	30,3	32,3	33,8	36,6	—
1979	21,4	23,0	25,4	27,8	30,2	32,1	34,5	38,0	—
1980	21,9	23,5	25,1	27,1	29,8	32,5	34,8	36,0	—
1981	22,0	24,0	25,6	28,1	30,4	33,4	34,0	35,6	41,0
1982	21,7	24,1	25,8	27,9	30,1	32,9	34,8	37,4	—
	<i>Масса, г</i>								
1977	283	465	617	734	689	1489	800	—	—
1978	216	324	443	640	797	984	1119	1377	—
1979	273	332	455	594	752	962	1185	1645	—
1980	282	342	429	512	681	882	1108	1203	—
1981	267	353	435	572	722	951	1019	1135	1790
1982	270	373	453	573	721	932	1129	1314	—

Таблица 92
Доля самок в нерестовой популяции лияя, %

Возраст, год	1977 г.	1978 г.	1979 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.
3	76,9	66,7	50,0	50,0	35,7	33,3
4	48,5	55,7	53,0	50,9	39,8	39,1
5	55,3	55,7	53,0	49,7	47,8	50,5
6	52,1	63,4	47,7	50,7	69,1	53,6
7	60,0	75,0	54,7	71,8	72,3	65,3
8	100,0	62,1	82,4	77,9	93,1	86,5
9	100,0	57,1	50,0	100,0	100,0	100,0
10	—	100,0	100,0	88,9	66,7	100,0
Среднее	54,6	62,2	51,2	59,3	57,4	56,7

ильменей, култуков. Прибрежные участки у островов авандельты служат местами его массового нереста. Нерест лияя растянут. Так, в 1979 г. особи с выметанной первой порцией икры встретились 26 апреля, а в 1978 г. — 11 мая. Массовый нерест наблюдается с июня и до середины июля. Последние самки с текучими половыми продуктами были встречены в конце июля. Икрометание у лияя порционное (2—3 порции с месячным перерывом). Плодовитость лияя велика. Максимальная ее величина — 520,8 тыс. икринок — отмечена у самки длиной 35 см в возрасте 7 лет, а минимальная — 96,6 тыс. икринок — у самки длиной 28 см в возрасте 5 лет. С увеличением возраста, длины и массы плодовитость лияя увеличивается (табл. 93).

Абсолютная плодовитость лияя зависит также от темпа линейного и весового роста. У быстрорастущих особей наблюдается и большая

Таблица 93

Изменение абсолютной плодовитости (в тыс. икринок) лия дельты Волги
в зависимости от возраста, длины и массы рыб

Длина, см	Плодовитость	Число рыб, экз.	Масса, г	Плодовитость	Число рыб, экз.	Возраст, годы	Плодовитость	Число рыб, экз.
22—23	133	2	301—350	133	2	3	133	2
24—25	205	7	401—450	135	3	4	188	6
26—27	157	13	451—500	260	2	5	166	14
28—29	172	13	501—550	162	5	6	189	17
30—31	252	10	551—600	150	6	7	298	16
32—33	237	5	601—650	150	4	8	322	5
34—35	361	7	651—700	178	5	—	—	—
36—37	363	3	701—1000	250	17	—	—	—
—	—	—	1001—1500	373	13	—	—	—
—	—	—	801—850	293	3	—	—	—

Таблица 94

Упитанность лия разного возраста в дельте Волги (по Фультону)

Год	Возраст, годы								
	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1977	2,79	2,80	2,81	2,79	2,80	2,81	2,68	—	—
1978	2,69	2,80	2,72	2,84	2,92	2,87	2,79	2,77	—
1979	2,75	2,66	2,77	2,79	2,74	2,87	2,89	2,99	—
1980	2,64	2,60	2,60	2,53	2,53	2,54	2,60	2,57	—
1981	2,47	2,52	2,58	2,53	2,55	2,53	2,58	2,49	2,59
1982	2,60	2,66	2,60	2,60	2,61	2,55	2,64	2,52	—

плодовитость. Так, например, у шестигодовиков размерами 26—27 см плодовитость была 118,4 тыс. икринок, в размерной группе 28—29 см она повысилась до 177,1 тыс. икринок, у 30—31-сантиметровых рыб — до 234,1 тыс. икринок, а у рыб размерами 32—33 см составила 211,7 тыс. икринок.

Упитанность лия в дельте Волги с 1978 по 1982 г. имела тенденцию к понижению во всех возрастных группах, достигнув минимальных значений в 1981 г. (табл. 94), что свидетельствует об ухудшении условий обитания лия в указанном районе.

Питание лия в дельте Волги изучено недостаточно полно. Главным его кормовым объектом в авандельте являются моллюски и бокоплавы [Тряпицына, 1965]. Личинки ручейников и других насекомых, как и растительность, составляют незначительную долю в его пищевом рационе.

Наибольшее промысловое значение имеет лия в дельте Волги, где вылавливают около 70% от его общего улова в Каспийском бассейне. Широкое освоение лием авандельты, где он нашел наиболее благо-

приятные условия для нагула и размножения, началось в конце 30-х — начале 40-х годов и привело к увеличению численности этого вида [Танасийчук, 1951]. В конце 50-х — начале 60-х годов численность линя достигла промысловых размеров, а с 1968 г. величина улова линя стала выделяться промысловой статистикой из общего улова мелкого частика. Максимальные уловы этого вида (4—5 тыс. т) наблюдались в конце 60-х — начале 70-х годов. В настоящее время линь является одним из массовых видов в дельте Волги и интенсивно используется промыслом. Доля этого вида в общем улове мелкого частика составляет 30—35%.

Лещ — *Abramis brama* L. — представлен в Каспийском море подвидом восточным лещом *A. brama orientalis* Berg. Обитает лещ в Северном Каспии, Волге, Урале, Тереке, Куре, речках ленкоранского побережья. Есть полупроходные и жилые формы. В Северном Каспии существуют несколько локальных стад леща: волжское, уральское, терское.

Наибольшей численностью всегда отличалось волжское полупроходное стадо. Другие популяции леща имели меньшую численность. Ареал волжского полупроходного леща распространяется на опресненные участки Северного Каспия, авандельту и дельту Волги. В море и авандельте лещ проводит большую часть жизненного цикла, здесь происходит нагул взрослой рыбы после нереста и ее молоди до созревания.

В конце лета и осенью происходит осенняя миграция леща в мелководные участки моря, авандельту и нижнюю часть рек, где он остается на зимовку. Перед заходом в дельту лещ концентрируется в авандельте, где наибольшее количество его бывает в сентябре и октябре. В реках ход продолжается в течение августа, сентября, лишь к концу октября интенсивность его снижается. Неполовозрелый лещ, зимующий в нижней части рек и авандельте, весной откочевывает обратно в Северный Каспий к морским свалам глубин, где находятся наиболее продуктивные пастбища. Половозрелая рыба заходит весной на нерест в реки. Высоко по реке лещ не поднимается и нерестится преимущественно в нижней зоне дельты. Большая часть его популяции мигрирует по западным, более мощным по водности, рукавам.

Сроки начала и массового хода леща, а также его продолжительность непостоянны и определяются гидрометеорологическими особенностями весны. К ним относятся температура воды, сила и направление ветров, уровень воды в реке. Несмотря на изменение паводкового режима после зарегулирования стока Волги, сроки нерестового хода леща практически не изменились. Начинается ход до подъема уровня в реках — в первую или вторую пятидневку апреля при температуре воды 2—4° С, массовый ход происходит в последней пятидневке апреля—первой декаде мая при температуре воды 8—12° С в период повышения уровня и образования ильменно-полойной системы (рис. 32). В теплые весны усиление хода леща происходит еще до начала паводья при низких уровнях воды. Пик хода леща в восточном районе дельты отмечается на несколько дней раньше, чем в западном, что обусловлено более ранним прогревом воды в этом районе. Продолжительность массового хода леща обычно составляет 20—25 дней.

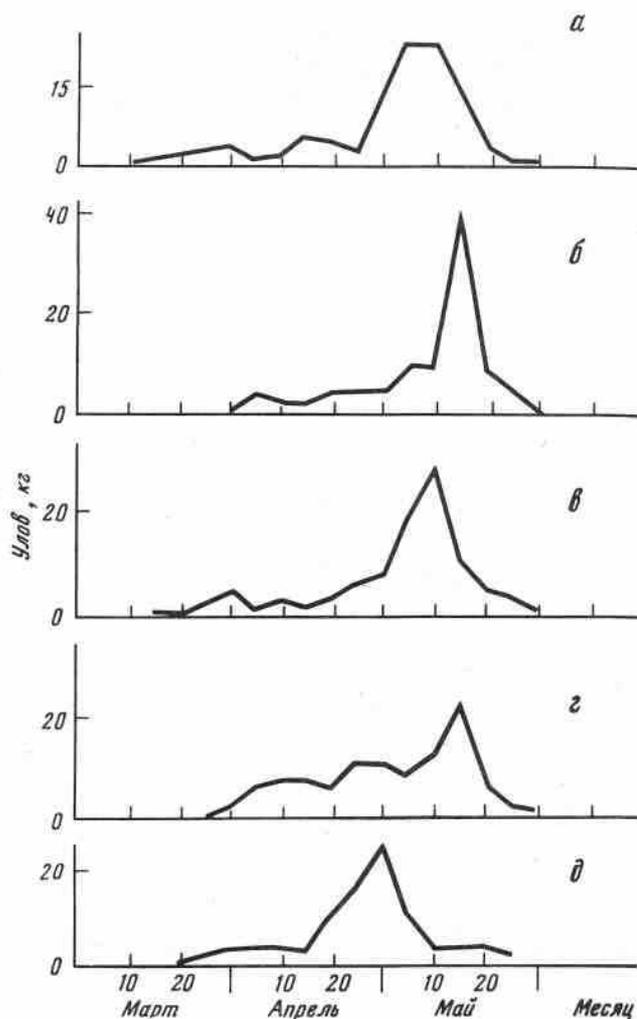


Рис. 32. Нерестовый ход леща в дельте Волги в 1979—1983 гг. (Белинский банк), %
 а — 1979; б — 1980; в — 1981; г — 1982; д — 1983

В нерестовой популяции леща, заходящего в реку, возраст производителей колеблется от 2 до 12 лет, длина тела — от 18 до 47 см, масса — от 170 до 2000 г. Основу популяции составляют 3—6-годовики (до 90%) длиной тела 23—33 см и массой 300—800 г (рис. 33). В разные годы значение отдельных возрастных групп изменяется в довольно широких пределах и определяется численностью поколений, формирующих промысловое стадо. В 1979—1983 гг. возрастной состав определялся среднеурожайными поколениями 1963, 1966, 1968, 1974 и 1979 гг., влияние каждого из которых на состав стада и уловы проявлялось в течение 3—4 лет.

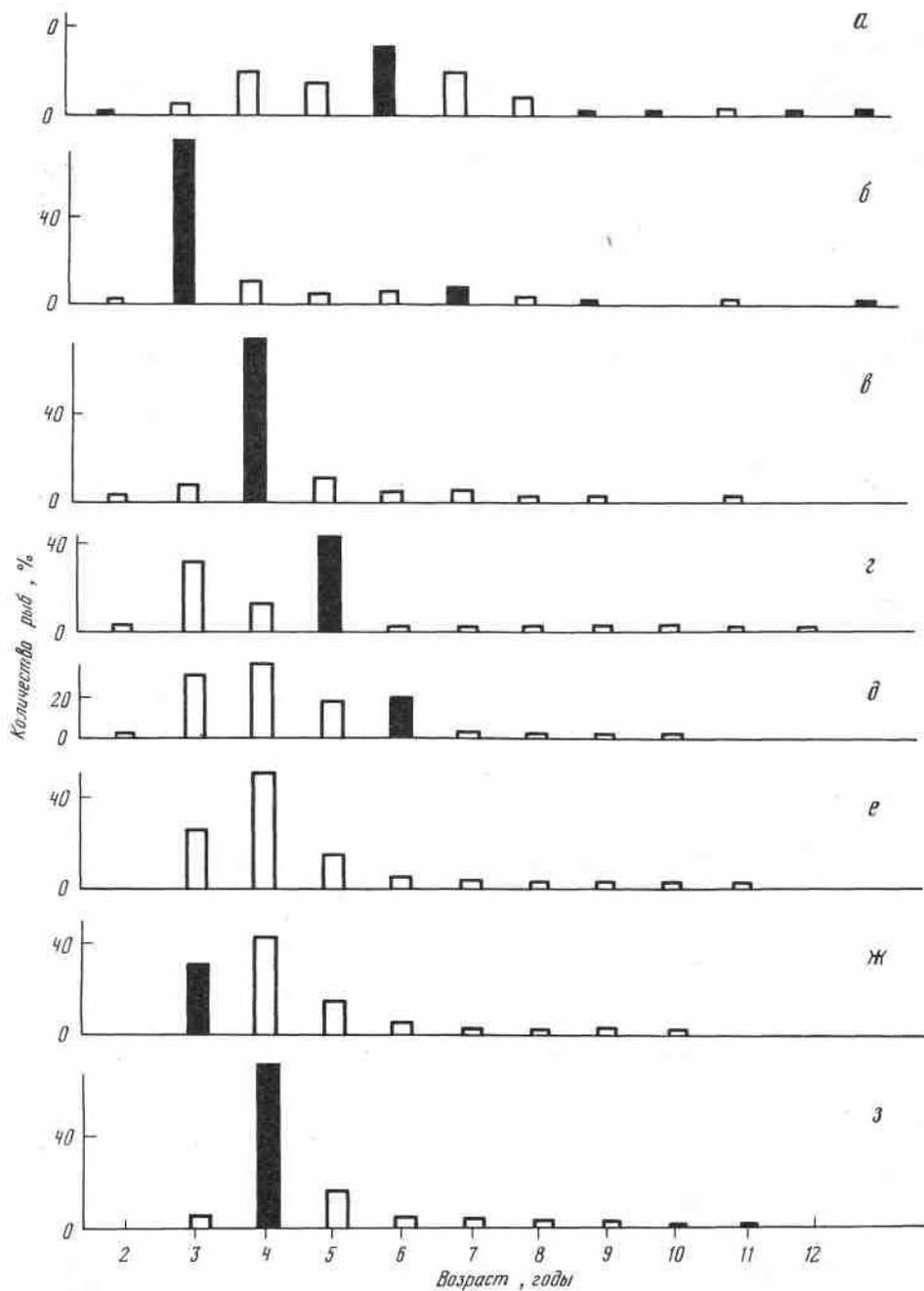


Рис. 33. Возрастной состав нерестового стада леща в дельте Волги, %
 Черные столбики — урожайные поколения. а — 1976 г.; б — 1977 г.; в — 1978 г.;
 г — 1979 г.; д — 1980 г.; е — 1981 г.; ж — 1982 г.; з — 1983 г.

В начале нерестового хода в популяции леща обычно преобладают самцы — 62—69% (1979—1983 гг.). В дальнейшем их относительное количество уменьшается, а в период массового хода и до его конца доминируют самки. В младшей возрастной группе леща (3-годовики) количество самцов выше, в 4—5-летнем возрасте соотношение полов приближается 1:1, по мере увеличения возраста относительное количество самок увеличивается:

Возраст, годы	3	4	5	6	7	8	9	10
Самки, %	33,7	49,4	58,3	68,4	70,0	56,7	84,0	77,4

Северокаспийскому лещу свойственно единовременное икрометание, однако небольшое количество самок (примерно 5%) выметывает икру в два приема [Мейен, 1940]. Икра у леща в стадии IV довольно мелкая. В I г насчитывается от 1000 до 3050 икринок. Диаметр и масса икринок с увеличением длины и возраста рыб повышается (табл. 95, 96).

Несмотря на значительные колебания плодовитости у рыб одинаковой длины и возраста, средняя абсолютная плодовитость с увеличением длины, возраста и массы возрастает. В группе одновозрастных самок более крупные особи имеют и большую плодовитость. У самок одинакового размера, но разного возраста зависимости увеличения плодовитости от возраста не обнаруживается. Относительная популяционная плодовитость, подсчитанная для 100 рыб из нерестового стада леща в 1981 г., была равна 5,7 млн икринок. Из этого количества почти половину составляли четырехгодовики (41,7%), велика в воспроизводстве также доля пяти- и шестигошовиков (табл. 97). Популяционная плодовитость, подсчитанная таким же образом в 1982 и 1983 гг., была равна соответственно 4,9 и 5,8 млн экз.

Нерест леща по времени совпадает с весенним половодьем. Нерестится он на полах дельты, в ильменах, у побережий небольших рек, в протоках, култушной и островной зонах авандельты Волги. Главные нерестилища в настоящее время расположены, как и в прошлые годы, в нижней зоне дельты [Терещенко, 1917; Кузьмин и др., 1941; Коблицкая, 1961]. Наиболее ранний и продолжительный нерест происходит в култушной зоне и авандельте. В теплые весны икрометание леща в этом районе начинается в конце первой половины апреля, чаще в конце апреля—начале мая. В дельте нерест леща начинается в конце первой декады мая, а в исключительно ранние теплые весны (1983 г.) наблюдался даже в конце апреля. Массовое икрометание рыб происходит во второй декаде мая. Нерест леща всегда проходил в более поздние сроки, чем воблы. Однако в последние годы в связи с задержкой обводнения нерестовых угодий дельты часто наблюдается совмещение сроков размножения этих видов рыб. Продолжительность нерестового периода леща колеблется от 11 до 41 дня при температуре воды от 8 до 25° С. Массовый нерест леща происходит при температуре воды 11—19° С. Развитие икры леща в естественных условиях продолжается 145—150 ч при средней температуре воды 14,6° С [Кононов, 1941]. Выклев личинок в массе наблюдается в III пятидневке мая, в годы с поздними сроками нереста — в четвертой пятидневке мая. На самых ранних этапах развития личинки потребляют мелкие формы зоо-

Таблица 95
Зависимость воспроизводительной способности самок леща от возраста
(1982—1983 гг.)

Возраст, годы	Коэффициент зрелости гонад, %	Плодовитость		Диаметр икры, мм	Масса икринок, мг	Число рыб, экз.
		абсолютная, тыс. икринок	относительная, икринок/г			
3	7,8	46,4	142	0,89	0,55	18
4	10,4	86,2	183	1,00	0,57	121
5	12,1	137,4	196	1,05	0,64	90
6	14,5	275,7	196	1,14	0,57	33
7	14,2	239,1	216	1,09	0,68	20
8	16,0	353,8	282	1,06	0,72	7
9	15,6	330,3	212	1,08	0,73	9
10	19,4	548,8	233	1,14	0,83	2

Таблица 96
Зависимость воспроизводительной способности самок леща от длины тела (1982—1983 гг.)

Длина рыб, см	Коэффициент зрелости %	Плодовитость		Диаметр икры, мм	Масса икринок, мг	Число рыб, экз.
		абсолютная, тыс. икринок	относительная, икринок / г			
23	7,5	37,4	139	0,85	0,54	3
24	8,5	44,4	153	0,86	0,56	9
25	9,6	62,3	72	0,98	0,55	20
26	9,7	67,6	173	1,00	0,56	28
27	9,6	75,8	179	0,96	0,54	29
28	10,3	91,9	194	0,98	0,53	24
29	11,9	104,9	193	1,03	0,60	28
30	11,7	117,4	189	1,02	0,62	20
31	11,9	124,2	185	1,01	0,64	17
32	11,0	130,8	176	1,08	0,63	17
33	12,8	180,4	204	1,11	0,63	18
34	13,2	175,0	198	1,09	0,68	13
35	13,5	178,8	176	1,14	0,76	17
36	13,3	194,4	197	1,04	0,69	12
37	14,9	245,9	216	1,07	0,69	12
38	15,6	272,7	205	1,06	0,76	7
39	15,2	299,5	221	1,04	0,69	8
40	15,4	242,2	228	1,05	0,67	8
41	16,7	370,9	223	1,09	0,75	5
42	16,4	323,8	191	1,11	0,85	4
43	15,7	387,2	218	1,04	0,72	1
44	18,1	429,5	221	1,08	0,82	2
46	19,5	638,0	244	1,12	0,80	1

Таблица 97

Относительная популяционная плодовитость нерестового стада леща в 1981 г.

Возраст рыб, годы	Число рыб, экз.	Из них самок, экз.	Доля самок от общего количества рыб, %	Средняя абсолютная плодовитость, тыс. икринок	Относительная популяционная плодовитость, тыс. икринок на 100 рыб	Доля каждого возраста в общей продукции икры, %
3	172	61	9,3	38,0	353,4	6,2
4	330	158	24,1	98,4	2371,4	41,7
5	100	68	10,4	146,8	1526,7	27,0
6	30	23	3,5	205,9	720,7	12,7
7	13	9	1,4	224,7	314,6	5,5
8	4	2	0,3	348,7	104,6	1,8
9	5	3	0,4	359,2	143,7	2,5
10	1	1	0,2	406,7	81,3	1,4
11	1	1	0,2	329,2	65,8	1,2
Всего	656	326	49,8	—	5682,2	100,0

планктона, главным образом коловраток, ветвистоусых и веслоногих рачков. По мере роста они постепенно переходят на питание более крупными формами зоопланктона, а также начинают потреблять личинки хирономид, водоросли [Косова, 1965; Воробьева, 1973]. Продолжительность нагула личинок леща определяется гидрологическим режимом реки в период весеннего половодья. В многоводные годы с длительным обводнением нерестилищ продолжительность нагула может составлять 50—60 сут. Этого времени достаточно, чтобы все личинки достигли покатных стадий. В экстремально маловодные годы длительность пребывания личинок на полях сокращается до 8—11 сут (рис. 34). В такие годы молодь скатывается в реку на ранних нежизнестойких стадиях, большая часть ее остается в отшнурованных водоемах и гибнет.

Величина урожая леща определяется режимом весеннего половодья. Теснота связи между численностью молоди на нерестилищах и параметрами половодья выражается коэффициентом множественной корреляции, равным 0,69. Численность молоди на нерестилищах в отдельные годы колеблется от 3,3 до 94 тыс. экз./га. В среднем за период 1974—1983 гг. концентрация леща на нерестилищах западной части дельты Волги составила 9, в восточной — 30,5 тыс. экз./га. Общая численность молоди леща на нерестилищах средней зоны дельты с учетом площадей заливания колеблется от 350 млн до 4,9 млрд экз., а в среднем составляет 2,2 млрд экз. Самая низкая численность молоди леща отмечена в экстремально маловодном 1975 г. (рис. 35).

В период возникновения проточности водоемов в дельте личинки леща частично выносятся течениями в протоки дельты и море. Активный же скат или миграция молоди леща из полоев в реку и далее в море

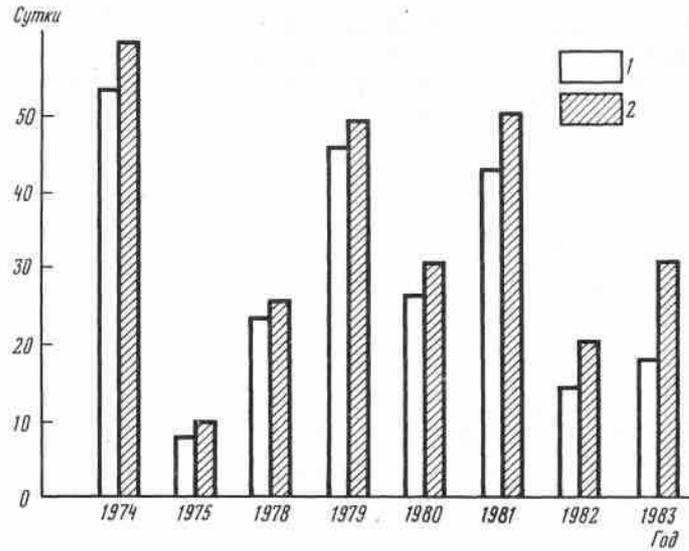
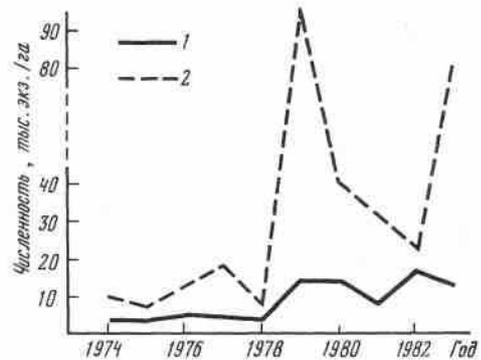


Рис. 34. Продолжительность нагула молоди леща на нерестилищах в средней зоне дельты Волги, сут
1 — запад; 2 — восток

Рис. 35. Численность молоди леща на нерестилищах средней зоны дельты Волги, тыс. экз./га
1 — запад; 2 — восток



происходит во время стояния полои воды или в начале ее спада [Танасийчук, 1957].

Основной скат молоди наблюдается в июне—начале июля. Размеры молоди, мигрирующей в мае — июне, колеблются от 6 до 20 мм (рис. 36). Концентрация молоди леща на Главном банке в мае колеблется в разные годы (1981—1983) в среднем от 0,02 до 0,2 экз./м³, в июне — от 0,09 до 0,19 экз./м³. На Васильевском банке она составляет в мае 0,12—0,4 экз./м³, в июне — 0,03—1,16 экз./м³. В июле концентрация молоди в реках значительно уменьшается до 0,01—0,04 экз./м³.

В море молодь леща мигрирует в направлении основных струй волжских вод. Из восточных рукавов дельты сеголетки продвигаются в двух направлениях. Часть молоди проходит на юго-запад, достигая к сентябрю о-в Чечень. Другая часть мигрирует на нагульные пастбища в район о-ва Кулалы. В августе наблюдается продвижение незначительного количества сеголетков леща из восточных рукавов дельты к свалам глубин. Отмечена миграция уральской молоди от дельты

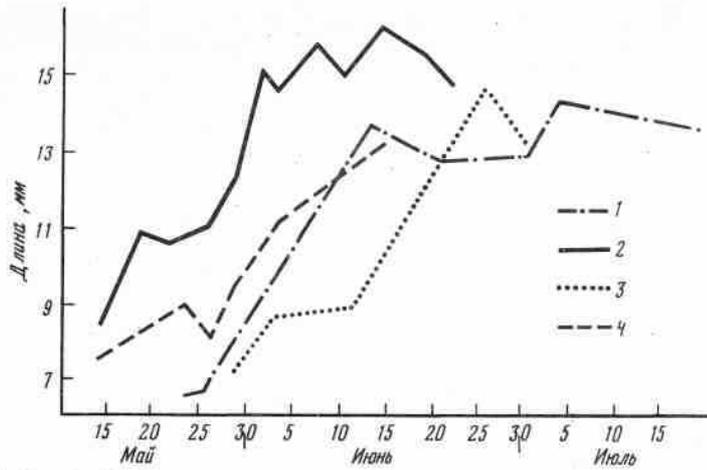


Рис. 36. Линейный рост молоди леща (в мм) в восточной (Васильевский банк, 1 — 1982 г.; 2 — 1983 г.) и западной (Главный банк, 3 — 1982 г.; 4 — 1983 г.) частях дельты Волги

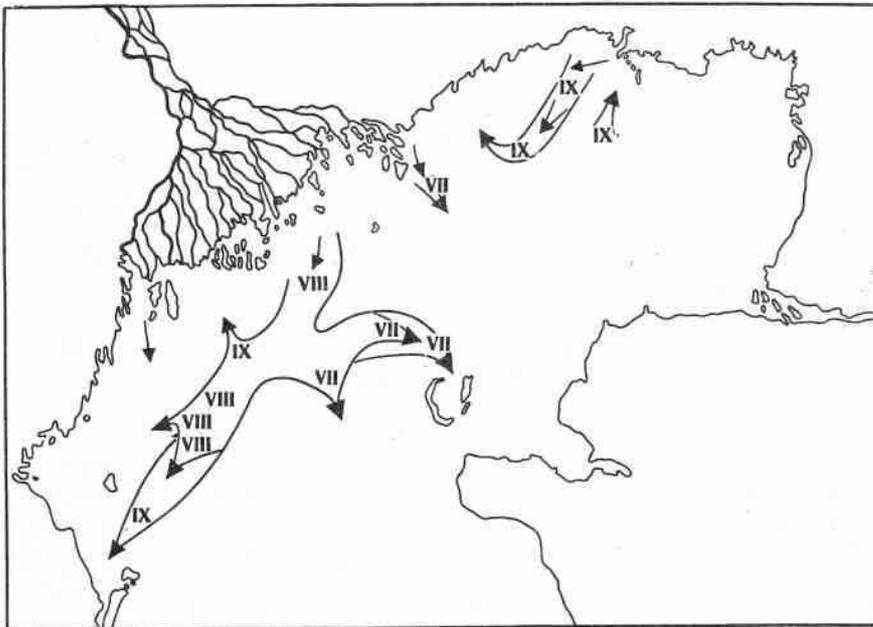


Рис. 37. Схема миграций молоди леща в Северном Каспии, 1979 г.
Римские цифры — месяц

р. Урала к о-ву Новинскому (рис. 37). Держится молодь леща в море на меньших глубинах, чем вобла, а ареал ее по сравнению с ареалом воблы не так велик. Наибольшее ее распространение в море обычно бывает в августе и реже в сентябре, когда численность ее там очень высокая. Ареал молоди леща в месяц максимальной концентрации в 1975—1981 гг. изменялся от 4,3 до 15,4 тыс. км². На распределение леща в море оказывает влияние объем речного стока, определяющий, в свою очередь, степень опреснения воды в море, а также численность молоди.

В маловодные годы со стоком менее 120 км³ ареал молоди в 1,6—2,5 раза меньше, чем в многоводные годы. Малочисленные поколения леща распределяются в Северном Каспии на площади вдвое меньшей, чем многочисленны:

	Объем стока Волги (IV—VI), км ³				Численность, экз./ч траления			
	50—70	71—90	91—120	>120	1—10	11—50	51—100	>100
Площадь, тыс. км ²	8,3	7,3	11,5	18,7	9,2	11,7	19,5	22,8

В годы, когда численность сеголетков леща в Северном Каспии низкая, распространение их приурочено к предустьевому пространству р. Волги. Наиболее плотные скопления (от 50 до 150 экз./ч траления) сеголетки леща в эти годы образуют в районе Каменской бороздины, свала глубин Белинского банка, кос Укатной и Забурунской (рис. 38, а). В годы с высокой численностью сеголетки леща осваивают не только предустьевую зону р. Волги, но и более глубоководные районы Северного Каспия, распространяясь широкой полосой от о-ва Чечень до устья р. Урала. Плотные скопления (от 100 до 500 экз./ч траления) сеголетки леща в эти годы образуют в районе свала глубин от Средней Жемчужной банки и до Белинского банка, а также на Кулалинском направлении (рис. 38, б). Зону распространения сеголетков леща ограничивает изогалина 8—9‰, хотя отдельные экземпляры встречаются в более осолоненных водах (до 11—14‰) и на глубинах до 6—9 м. Наибольшее количество сеголетков нагуливается в водах с соленостью до 4‰ на глубинах до 4 м (рис. 39). Аналогичный характер распределения в море характерен и для подрастающего леща: годовиков, двух- и трехлеток (рис. 40).

Особенно значительные изменения в распределении и смещении границ распространения леща отмечались в восточной половине Северного Каспия, где соленость воды изменялась более резко. В период 1937—1940 гг., а также в 1951—1955 гг., когда происходило осолонение этой части моря, концентрация леща здесь была резко пониженной. В период сильного опреснения Северного Каспия в 1947—1950 гг. лещ нагуливался почти по всей акватории восточной части моря, скопления его здесь были значительными [Танасийчук, 1959].

В районах с доступной для леща соленостью концентрации его обычно выше в западном районе предустьевой зоны и юго-западной части моря. Эта неравномерность в распределении леща обусловлена распределением его кормовых организмов, которыми западная половина Северного Каспия богаче восточной. Площадь распространения

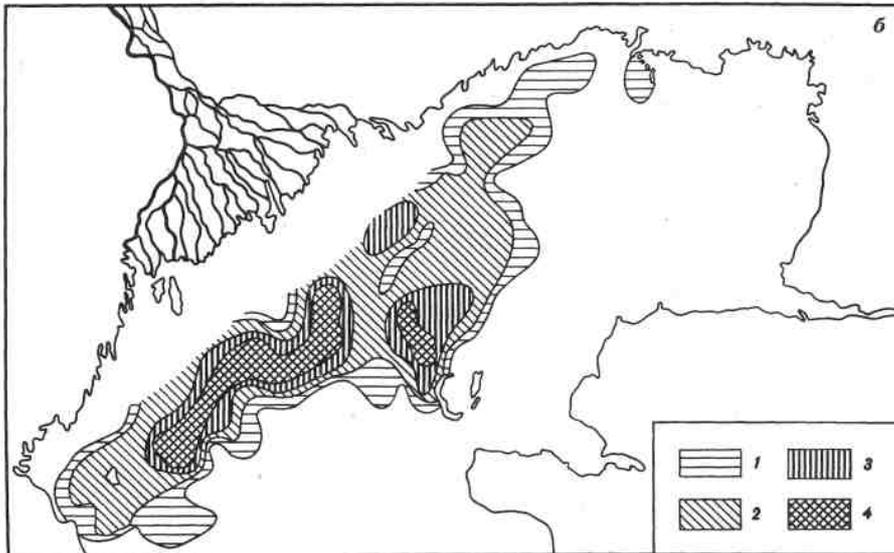
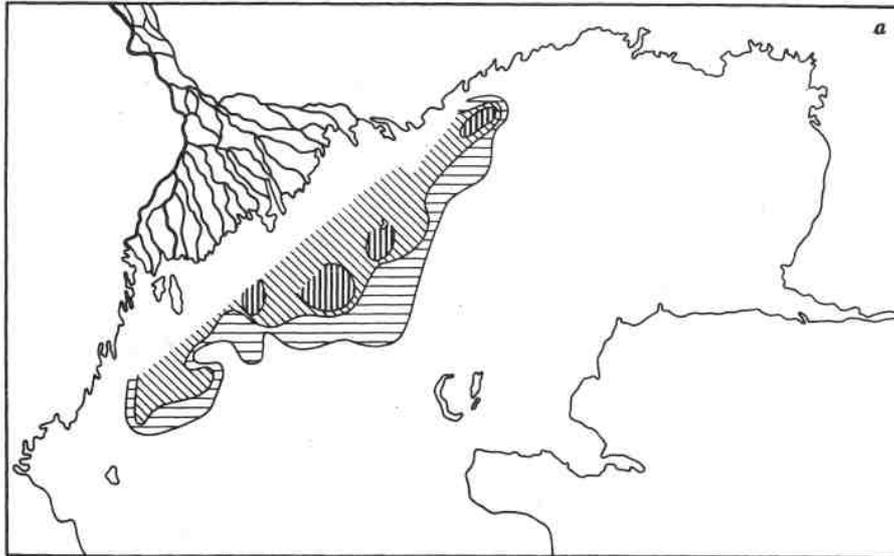


Рис. 38. Распределение сеголетков леща в Северном Каспии в маловодный (а — июль 1977 г.) и многоводный (б — август 1979 г.) годы, экз. за час траления
 1 — <10; 2 — 11—50; 3 — 51—100; 4 — 101—500

подростающего леща в море также зависит от его численности. При сокращении численности ареал его, как правило, уменьшается. Так, в 1960—1973 гг. площадь распространения подростающего леща в Северном Каспии в среднем составляла 12,4 тыс. км², а в середине 70-х годов при резком сокращении его численности она уменьшилась до 6,7 тыс. км².

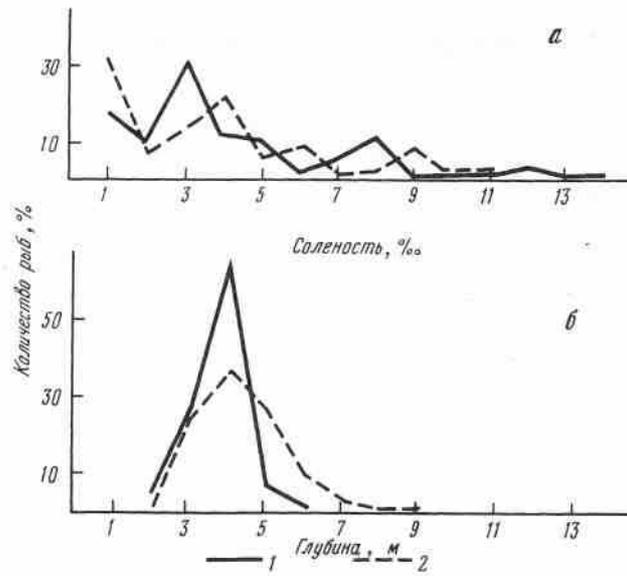


Рис. 39. Распределение сеголетков леща в Северном Каспии в зависимости от солености (%) воды (а) и глубины (м) (б), %
1 — 1975 г.; 2 — 1979 г.

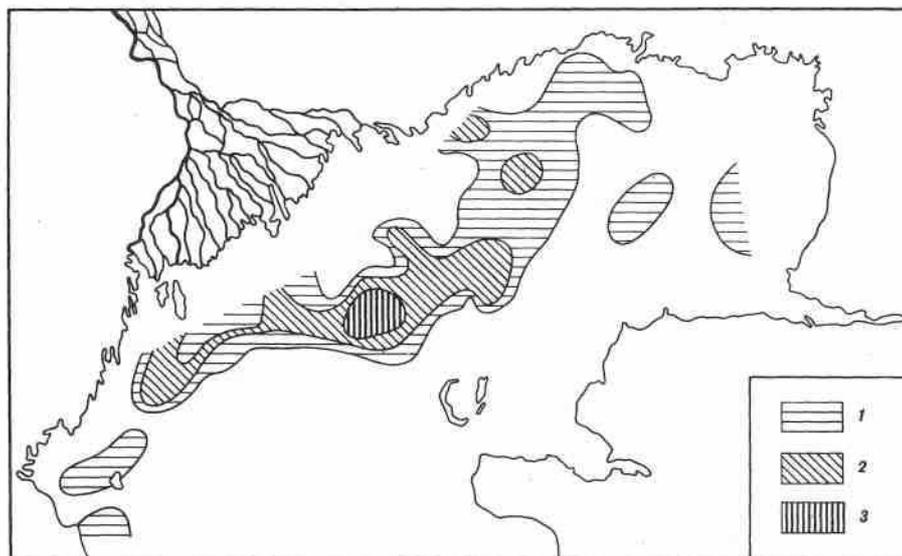


Рис. 40. Распределение леща в августе 1982 г., экз. за час траления
1 — < 10; 2 — 11—50; 3 — 51—100

Таблица 98
 Линейный и весовой рост леща (1966—1973 гг.)

Показатель	Возраст, годы					
	1	2	3	4	5	6
Длина, см	8,3	17,3	23,3	26,3	29,7	32,3
Прирост, см	—	9,0	6,0	3,0	3,4	2,6
Масса, г	10	160	313	428	571	739
Прирост, г	—	150	153	115	143	167

Показатель	Возраст, годы				
	7	8	9	10	11
Длина, см	34,4	36,7	38,9	39,9	42,7
Прирост, см	2,1	2,3	2,2	1,0	2,8
Масса, г	909	1139	1260	1470	1730
Прирост, г	171	230	121	210	260

В море и частично в авандельте лещ откармливается до наступления половой зрелости. Наиболее интенсивно лещ растет в первые два года жизни. К сентябрю в море мальки леща достигают в среднем 5,3—6,5 см, а в конце первого года жизни — в среднем 8,3 см. С третьего года и особенно резко на четвертом году жизни темп линейного роста леща заметно снижается (табл. 98). Масса леща на первом году жизни весьма невелика — годовики достигают в среднем 10 г, во второй год жизни темп весового роста резко увеличивается. На третьем году жизни, несмотря на замедление линейного роста, темп весового роста остается высоким. На четвертом году жизни в период массового созревания прирост длины и массы уменьшается. В последующие годы, несмотря на продолжающееся замедление линейного роста, прирост массы леща даже увеличивается. Лещ интенсивно растет в летние месяцы, и прирост к концу сентября почти равен величине годового прироста. На осенне-зимние месяцы приходится от 3,7 до 25% величины годового прироста (табл. 99).

Значительное увеличение массы леща отмечается уже в июле (табл. 100). В сентябре—октябре масса леща составляет от 89,2 до 97,0% массы его следующей весной. Можно считать, что весной весовой рост леща весьма невелик, а наблюдаемое некоторое увеличение его массы происходит в основном за счет развития гонад, переходящих на IV—V стадию зрелости.

Темп линейного и весового роста леща в 1975—1979 гг. оставался высоким: длина и масса одновозрастных групп леща были близки к показателям периода до зарегулирования стока Волги. Длина и масса 4—5-годовиков леща в 1975—1979 гг. были значительно выше, чем в прошлом (табл. 101).

Судя по анализу нерестовых марок на чешуе, продолжительность периода полового созревания леща поколений 1965—1967 гг. колеба-

Таблица 99
Динамика прироста длины тела леща

Возраст, лет	Показатели	1970 г.				1971 г., Май
		Июнь	Июль	Август	Сентябрь	
2+	см	2,0	2,6	3,3	4,3	5,0
	%	39,6	51,5	63,3	85,1	100,0
3+	см	2,1	2,5	2,7	3,3	3,8
	%	55,3	65,8	71,0	87,0	100,0
4+	см	1,2	1,6	2,0	2,6	2,7
	%	44,4	59,3	74,0	96,3	100,0
5+	см	1,3	1,3	1,3	1,8	2,4
	%	54,2	54,2	54,2	75,0	100,0

Таблица 100
Динамика массы леща в 1970 г.

Возраст, лет	Показатель	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
3+	г	228	228	326	377	369	422	434
	%	50,8	62,1	72,9	84,3	82,5	94,4	97,1
4+	г	374	388	485	481	482	539	523
	%	66,9	69,4	86,7	86,0	86,2	96,4	97,1
5+	г	447	553	646	661	651	716	674
	%	59,1	73,1	85,4	87,4	86,1	94,7	89,2

Таблица 101
Средние размеры и масса одновозрастных групп леща в нерестовой популяции в разные годы

Годы	3-годовики		4-годовики		5-годовики	
	длина, см	масса, г	длина, см	масса, г	длина, см	масса, г
1958—1966	23,4	268	26,2	366	28,7	504
1967—1970	24,5	317	26,9	421	29,6	578
1971—1974	24,5	339	27,3	440	29,6	573
1975—1979	23,8	294	27,2	439	30,7	663

лась от 3 до 6 лет (редко до 7 лет). В основной массе рыбы впервые нерестятся в четырехгодовалом возрасте (от 52,6 до 65,5%). Количество впервые нерестящихся 6-годовиков не превышает 11% (табл. 102).

Самцы леща созревают несколько раньше самок. Так, если впервые созревшие самцы в 3-годовалом возрасте составляли в поколениях 1965—1967 гг. от 10,0 до 27,6%, то самки — только от 2,1 до 13,8%. Соответственно этому у самок было гораздо больше рыб, впервые нерестующих в возрасте 5—6 лет.

Длина тела леща, впервые идущего на нерест, колеблется в довольно широких пределах — от 20 до 36 см у самцов и от 22 до 36 см у самок. С увеличением длины тела количество впервые нерестующих рыб в каждой размерной группе возрастает, и при длине от 25 до 30 см у самок и от 24 до 28 см у самцов наступает массовое созревание леща (табл. 103). Примерно при таком же диапазоне длины происходило и массовое созревание леща поколений 1937—1946 гг. [Танасийчук, 1959].

Судя по соотношению зрелого и незрелого леща разной длины тела, темп его полового созревания не изменился и в период уменьшения численности леща (табл. 104).

Численность леща, так же как и других полупроходных рыб, из-за весьма изменчивых условий существования, значительно колебалась, о чем свидетельствует вся история его исследований и промысла. С 1960 по 1973 г. промысловый запас, подсчитанный по убыли от лова, колебался от 39,0 до 75,0 тыс. т., в 1974—1977 гг. он уменьшился в среднем в 3 раза. Колебания численности леща в большой степени определяются условиями размножения и выживания рыб на ранних стадиях их жизни в дельте Волги и Северном Каспии.

Эффективность нереста леща зависит от сроков, размеров, продолжительности и характера заливания полов дельты Волги в нерестовый период, что определяется объемом и высотой уровня весеннего половодья [Чугунов, 1928; Дементьева, 1941; Танасийчук, 1952, 1957; Земская, Кузьмин, 1972; Яновский, 1972, 1973, 1975].

Большое значение имеют также кормность нерестилищ, условия нагула личинок и ската их на морские пастбища. Имеют значение также начало половодья, время наступления его пика, длительность стояния высоких уровней [Танасийчук, 1957; Коблицкая, 1961, 1971]. Важно также совпадение сроков наступления нерестовых температур с заливанием полов. В период после зарегулирования стока Волги сроки наступления оптимальных нерестовых температур обычно опережают сроки заливания полов на 8—24 сут. Поэтому лещ, зашедший в реку, не может полностью использовать нерестилище и выметывает икру в неподходящих местах, что отрицательно сказывается на результатах нереста. Особенно неблагоприятные условия для нереста леща сложились в 1975—1977 гг., когда объем весеннего половодья составил 57—72 км³, а продолжительность — 19 дней против 50—85 в средневодные годы.

Почти все поколения леща, родившиеся в маловодные годы (после зарегулирования стока Волги), отличались низкой урожайностью. В эти годы в результате резких спадов воды отмечались случаи массовой гибели молоди в отшнуровавшихся водоемах. Показатели урожайности, выраженные в среднем количестве выловленных в море сеголетков на 1 ч траления, были в такие годы невелики и колебались от 3 до 53 экз. С 1949 по 1958 г. урожайность изменялась от 21 до 109 экз. молоди на 1 ч траления, а в 40-х годах она была еще выше — в среднем 176 экз.

Наиболее благоприятными для воспроизводства леща в период зарегулирования стока Волги можно считать 1963, 1966, 1968, 1970, 1974, 1979 гг. Объем стока весеннего половодья колебался в пределах 104—158 км³. Отметка максимального уровня Волги была достаточно

Таблица 102
Темп созревания отдельных поколений леща, %

Пол	Возраст, годы						
	поколение года	2	3	4	5	6	7
Самки	1965	—	4,9	70,1	14,8	9,9	0,3
	1966	—	13,8	51,6	30,9	3,7	—
	1967	—	2,1	52,1	33,3	12,5	—
Самцы	1965	—	19,5	64,3	13,8	2,4	—
	1966	0,4	27,6	55,9	14,5	1,6	—
	1967	—	10,0	58,0	20,0	8,0	4,0
Самцы и самки	1965	—	12,3	65,6	15,0	6,2	0,9
	1966	0,2	22,1	53,4	21,6	2,7	—
	1967	—	6,4	57,0	25,8	10,8	—

Таблица 103
Доля впервые созревающих особей леща при разной длине тела (1965—1967 гг.), %

Длина, см	Самцы	Самки	Оба пола	Длина, см	Самцы	Самки	Оба пола
20	0,1	—	0,05	28	13,0	16,7	14,8
21	0,6	—	0,3	29	7,8	11,6	9,8
22	3,2	0,3	1,8	30	6,3	12,9	9,5
23	7,1	1,3	4,2	31	2,4	6,7	4,5
24	11,6	3,1	7,4	32	1,0	4,4	2,6
25	16,4	11,0	13,7	33	0,5	1,9	1,2
26	14,4	12,9	13,7	34	0,2	0,8	0,5
27	15,2	15,7	15,4	35	0,2	0,7	0,5

Таблица 104
Изменение доли половозрелых особей леща по размерным группам (1977 г.)

Длина, см	% зрелых рыб	Длина, см	% зрелых рыб	Длина, см	% зрелых рыб
22	0	28	56,7	34	87,5
23	19,0	29	67,3	35	61,5
24	40,4	30	61,9	36	70,5
25	33,0	31	73,0	37—43	100,0
26	50,8	32	65,2	—	—
27	57,3	33	75,0	—	—

высокой — 266—320 см по Астраханской рейке. Продолжительность весеннего половодья составляла 53—85 сут. В эти годы создались благоприятные условия для откорма личинок на полях и ската их в море. Урожайность молоди леща в 1966, 1968 и 1974 гг. была повышенной и составляла соответственно 85, 58 и 229 экз./ч траления. После ската в море численность леща определяется условиями

Таблица 105

Показатели мощности поколений и выживания леща

Поколение, годы	Количество мальков, экз./ч траления	Величина поколения, млн экз.	Относительный показатель выживания*	Поколение, годы	Количество мальков, экз./ч траления	Величина поколения, млн экз.	Относительный показатель выживания*
1959	27	48,5	1,8	1970	24	51,7	2,2
1960	25	32,1	1,3	1971	12	10,9	0,9
1961	26	32,0	1,2	1972	34	8,9	0,3
1962	16	32,2	2,0	1973	4	8,1	2,0
1963	14	70,9	5,1	1974	218	27,1	0,1
1964	14	31,3	2,2	1975	11	5,2	0,5
1965	7	35,3	5,0	1976	52	6,7	0,1
1966	94	60,5	0,6	1977	11	9,1	0,8
1967	16	18,4	1,2	1978	2	19,5	9,8
1968	92	56,1	0,6	1979	32	40,7	1,3
1969	19	53,5	2,8				

*Отношение величины поколения к количеству сеголетков.

обитания в Северном Каспии и в авандельте Волги. Раньше существовала довольно тесная прямая связь между количеством сеголетков, учтенных в море, и промысловым возвратом этих поколений [Дементьева, 1952; Яновский, 1975]. Однако в середине 70-х годов прямая связь между урожайностью и промвозвратом нередко нарушалась. При близких значениях показателей урожайности в прошлые годы и настоящее время промысловый возврат их был заметно меньшим, что свидетельствовало об ухудшении как абиотических, так и биотических условий обитания леща в период нагула и зимовки. Действительно, в 1975—1977 гг. в результате резкого снижения водности Волги уровень моря упал на 0,6 м, возросла соленость Северного Каспия, особенно в его восточной части, отмечались устойчивые заморные явления в летний период в наиболее продуктивных зонах. Ухудшились экологические условия в авандельте в результате еще большего ее обмеления и заболачивания. Возросла, очевидно, и доступность леща для хищников (рыбоядных птиц, тюленя, сома, щуки), пресс которых в маловодные годы значительно увеличивается [Фортунова, Попова, 1973]. Особенно низкие показатели выживания (0,1—0,8) отмечены для поколений 1972, 1974, 1975, 1976, 1977 гг., что, несомненно, связано с ухудшением экологической обстановки в Северном Каспии и авандельте (табл. 105). Особенно значительно уменьшилось выживание, когда поколение на втором году формировалось в условиях маловодья (например, поколение 1974 г.). При этом выживание многочисленных поколений леща было обычно ниже. На аналогичную связь указывала ранее В.С. Танасийчук [1957, 1977].

В целях рационализации добычи рыбы на Каспии в 1962 г. был введен новый режим рыболовства, который внес изменение в использование

запасов леща. Был прекращен сетной лов в море, увеличены размеры ячеи в приводах закидных неводов — весной с 30 до 34 см, а осенью с 30 до 50 см. Минимальная промысловая мера была увеличена с 21 до 24 см. Все эти мероприятия привели к уменьшению интенсивности изъятия леща в последующие годы в среднем с 57 до 37%.

В первое пятилетие после введения нового режима уловы леща еще более снизились, но в дальнейшем (1966—1973 гг.) повысились до 20,0—30,0 тыс. т, что было обусловлено как вступлением в промысел урожайных поколений 1963, 1966 и 1968 гг., так и положительным влиянием на запасы и состав уловов нового режима промысла.

В маловодные 1971—1973 и 1975—1977 гг. отмечалось значительное уменьшение запасов и величины вылова леща. В 1978—1981 гг. улов его сократился в среднем до 4,4 тыс. т. В последующие годы в связи с вступлением поколений многоводных лет (1979, 1981 гг.) уловы леща вновь увеличились.

В рыбном хозяйстве Каспия лещ и впредь может играть большую роль. Для восстановления его запасов необходимы мероприятия, направленные прежде всего на улучшение условий воспроизводства. Необходимо ввести в регулярную эксплуатацию вододельитель. Это позволит в маловодные годы обеспечить удовлетворительное обводнение восточной части дельты Волги и улучшить условия размножения рыб. Необходимо также запретить обвалование дельтовых участков и произвести мелиорацию всех нерестилищ нижней части дельты Волги.

Сазан — *Syrpinus carpio* (Linne) — пресноводный по происхождению вид, освоивший опресненные участки моря. В Каспийском море наиболее многочисленна популяция волжского сазана, представленного двумя экологическими формами: полупроходной и туводной. В реках западного и восточного побережья Среднего и Южного Каспия (Терек, Кура, Атрек) численность сазана в настоящее время невелика.

В нижнем течении Волги сазан распространен повсеместно в ериках, протоках, реках, ильменах, но предпочитает водоемы со стоячими или медленно текущими водами, в которых его скопления приурочены к биоценозам песчано-илистого грунта с примесью ракуши, а также к илистым грунтам. В Северном Каспии его скопления тяготеют к опресненным предустьевым участкам.

В настоящее время основным местом зимовки сазана является авандельта Волги. Речные зимовальные ямы практически полностью потеряли свое значение. В авандельте сазан приурочен к ее средней и нижней частям, где он образует мощные скопления. Сразу же после распаления льда (в марте) скопления сазана можно наблюдать на всем протяжении авандельты от Главного банка и до с. Забурунье. В это время сазан в связи с низкой температурой воды передвижений почти не совершает. Его косяки неподвижно стоят в зарослях ежеголовника, сусака зонтичного, рогоза, тростника. Форма косяков обычно повторяет форму зарослей, они еще небольшие по размеру, но очень компактные: часто сазан лежит в 2—3 и даже в 4 слоя.

В начале апреля сазан активизирует и образуется в районе свала глубин мощные скопления. Косяки сазана по мере формирования мед-

ленно продвигаются на север, задерживаясь на некоторое время в определенных местах авандельты, и, наконец, заполняют всю ее открытую, островную и кулгучную часть, доходя до устьевых участков протоков. На этом миграция практически заканчивается, и в уловах даже самых низовых тоней сазан встречается лишь единичными экземплярами. Преднерестовые миграции сазана носят локальный характер и ограничены нижней зоной авандельты, а сам процесс скопления — это своеобразная особенность поведения сазана в период нереста.

В настоящее время масштабы нереста сазана в авандельте во много раз превышает масштабы нереста в Волго-Ахтубинской пойме и дельте Волги. Значительно возросла также роль мелководий у морских островов (Тюлений, Чечень, Кулалы, Укатный, Малый Жемчужный, Чистая Банка), где наблюдается нерест сазана как в пресной, так и в солоноватой воде [Неловкин, 1976]. Икрометание происходит на глубинах, не превышающих 50 см. Субстратом для икры сазана в начале нереста служат прошлогодняя ежеголовка (*Sparganium affine* Schnitze), растительный мусор, молодая поросль сусака зонтичного (*Butomus umbellatus* L.) и чаще всего нитчатые водоросли (*Cladophora*), в середине и конце нерестового периода — рдест гребенчатый (*Potamogeton pectinatus* L.) и нимфейник (*Limnathenum nymphaeoides* Link.). Икрометание происходит при температуре воды от 15,5 до 25,5°C [Горбунов и др., 1965].

В дельте Волги икрометание сазана обычно начинается в конце апреля и продолжается весь май. У волжского сазана развиваются три группы ооцитов, но выметываются только две порции, третья частично резорбируется и входит в состав генерации будущего года [Кошелев, 1984]. Основная часть выметываемой икры приходится на первую порцию. Плодовитость сазана велика. У рыб в возрасте от 3 до 10 лет при длине тела от 35 до 69 см (в среднем 44,5 см) количество икринок колебалось от 179 до 1130 тыс., в среднем равнялось 530 тыс. экз. [Неловкин, 1967]. Растет молодь волжского сазана довольно быстро, превосходя молодь всех остальных представителей карповых рыб. К концу года молодь достигает размеров 11,4—14,3 см и массы 37—74 г. При этом отмечают значительные колебания их размеров. Разница между самыми мелкими и самыми крупными особями одной генерации может составлять по длине 2—4 раза, а по массе до 10 раз.

Взрослый сазан отнерестившись скатывается в авандельту, где все лето держится разреженно в зарослях ежеголовника и сусака. Не избегает он и бровок каналов, где держится в зарослях рдестов и валлиснерии, наибольшие скопления можно обнаружить в зарослях чилима и нимфейника.

Все лето и первую половину осени сазан интенсивно питается. Излюбленной пищей сазана являются хирономиды. Не меньшее значение в его питании имеют моллюски и ручейники [Помпик, 1956].

О состоянии запасов сазана при отсутствии данных о численности можно судить на основе косвенных данных, а именно: по величине общего вылова, величине вылова рыбы на одно промысловое усилие, биологическим характеристикам популяции. Естественно, что величина вылова не всегда находится в прямом соответствии с состоянием запасов.

Так, например, уловы сазана до 1917 г. составляли примерно 12,0 тыс. т. В 1917 г. они резко возросли и составили огромную величину — 60,6 тыс. т, однако увеличение уловов объяснялось не увеличением численности этого вида, а интенсивным обловом зимовальных ям. Зато в последующие годы уловы снизились. Запуск рыболовства в годы гражданской войны и охрана зимовальных ям привели к относительному увеличению запасов, и в 1926 г. уловы достигли 15,2 тыс. т. Но и эти масштабы добычи оказались чрезмерными и уловы постепенно снижались, составив в 1930 г. 8,5 тыс. т. Биологические характеристики стада показывали явные признаки перелома. Основу уловов составляли трехлетки, средний размер сазана был 32 см, а масса — 910 г. В последующее десятилетие уловы сазана колебались от 6,0 до 10,1 тыс. т. Резко интенсифицировался промысел сазана и в послевоенные (1941—1945) годы, когда вылов его достигал по Северокаспийскому району 15,0 тыс. т. и даже 19,0 тыс. т. Естественно, что такая нагрузка не могла не отразиться на состоянии популяции и уловы сазана стали снижаться, несмотря на то что с каждым годом, кроме речного промысла, все в большей мере осваивался морской лов сазана. После небольшого увеличения уловов в середине 50-х годов (13,0 тыс. т) они неудержимо начали падать. Большую роль в уменьшении запасов сазана сыграло его заболевание неизвестной этиологии, вызвавшее массовую гибель сазана в 1956—1959 гг. [Кун и др., 1961]. В последующие годы наблюдалось постепенное восстановление стада сазана, обитающего в авандельте. Уже в момент выхода популяции сазана из депрессивного состояния высказывались мысли о том, что в дальнейшем следует ожидать увеличение численности этого вида [Тряпицына, 1965]. Если для типичных представителей полупроходных видов рыб (леща, воблы, судака) зарегулирование стока Волги, исчезновение полоев и прочие неблагоприятные условия, связанные с изменением гидрологического режима, явились решающим фактором в формировании их численности, то популяция сазана весьма своеобразно отреагировала на эти коренные изменения — численность его постепенно увеличилась. Это стало возможным за счет высокой пластичности вида, его неприхотливости, а также, что особенно важно, его высокой полиморфности [Седов, 1973]. Процесс восстановления запасов сазана обусловлен прежде всего образованием, по сути дела, нового водоема — авандельты. Этот водоем характеризуется весьма своеобразными условиями: обширность, мелководность, динамичность режима. Прогрессирующее зарастание культурной зоны авандельты способствует увеличению кормовой базы рыбы, что улучшает условия нагула; за счет зарастания мелководных участков расширяются нерестовые угодья; высокие уровни в осенне-зимний период улучшают условия зимовки сазана. Это способствовало образованию местного стада сазана и увеличению его численности. Не следует забывать и тот факт, что в 1962 г. были приняты новые правила рыболовства, в результате введения которых авандельта стала зоной, закрытой для рыболовства большую часть промыслового сезона.

Несомненно, изменение внешних условий, экологии вида, увеличение его численности не могли не сказаться на биологических характе-

Таблица 106
Возрастной состав уловов сазана в авандельте р. Волги, %

Возраст, годы	1972 г.	1973 г.	1974 г.	1975 г.	1976 г.	1977 г.	1978 г.	1979 г.	1980 г.
2	—	—	1,7	1,2	0,4	1,5	0,8	—	—
3	3,8	6,8	15,7	14,6	1,4	14,1	11,6	0,2	1,3
4	14,0	17,4	18,1	19,7	5,0	7,8	18,2	3,2	5,1
5	14,8	12,6	19,6	15,1	12,1	4,5	13,9	9,5	4,0
6	14,3	13,0	13,5	12,3	23,7	11,1	21,8	12,1	12,4
7	16,6	15,2	12,4	9,7	25,7	20,0	13,1	16,8	13,4
8	17,5	14,0	9,5	9,0	15,0	15,3	8,2	15,4	19,3
9	6,3	6,8	4,8	6,3	5,2	8,2	6,9	13,3	16,9
10	4,4	6,2	2,6	3,7	3,3	6,2	2,6	10,1	8,6
11	2,7	3,9	1,1	3,3	2,8	3,4	1,5	8,6	6,0
12	2,6	2,6	0,4	2,6	3,0	3,1	1,0	4,9	3,9
13	1,7	1,2	0,4	1,2	0,7	1,5	0,4	2,3	3,5
14	0,8	0,3	0,2	0,8	1,4	2,0	—	1,8	3,5
15	0,2	—	—	0,3	0,3	0,5	—	0,9	1,7
16	0,3	—	—	0,2	—	0,8	—	0,9	0,4
Средний возраст, годы	6,8	6,7	6,0	5,7	6,1	6,9	5,9	7,1	7,7
Средняя длина, см	47,6	48,6	43,1	45,1	49,1	50,1	51,1	51,4	53,3
Средняя масса, кг	2,7	3,0	2,8	2,4	2,6	3,2	3,5	3,0	3,3
Число рыб, экз.	1042	691	1200	1285	1000	800	800	855	1000

ристических популяций. Если в период депрессии запасов возрастная структура сазана не отличалась сложностью и была представлена лишь восемью возрастными группами с преобладанием трех-четырёхгодовалых, которые составляли 80% всей популяции, то в настоящее время количество возрастных групп увеличилось до 16 (табл. 106). У сазана повысились средний размер (50 см), средняя масса (3,3 кг), средний возраст (около 7 лет) [Неловкин, 1967].

Проводившиеся регулярно аэровизуальные наблюдения и результаты аэровизуального учета скоплений сазана в 1983 и 1984 гг. показали, что численность сазана в последние годы возросла и объем его добычи может быть увеличен.

Южнокаспийское стадо сазана занимает одно из ведущих мест в промысле Гасан-Кулийского района. Зимует этот сазан на юге Каспия, затем мигрирует на нерест в низовья р. Атрека, а при благоприятном водном режиме, видимо, и в низовьях рек южного побережья Каспия — Карасу и Горган. Нерестовые миграции сазана в р. Атрек охватывают период с ноября по май включительно, хотя обычно массовые подходы производителей наблюдаются в первой половине марта, а в апреле нерестовый ход заканчивается.

В 1972 г. впервые в нерестовой популяции сазана отмечены половозрелые годовики самцов и самок длиной 10,2—14,2 см и массой

Таблица 107
Возрастной состав нерестового стада сазана, % (низовья р. Атрек)

Год	Возраст, годы				
	1	2	3	4	5
1977	1,28	3,21	33,33	48,08	9,61
1978	0	3,75	22,50	38,00	27,00
1979	0,30	3,20	29,10	51,00	10,50
1980	0	4,00	33,10	36,10	19,90
1981	1,82	19,71	53,28	21,90	3,28
1982	3,10	22,39	19,07	39,69	10,20

Год	Возраст, годы				
	6	7	8	9	10
1977	2,56	1,28	0,32	0,32	0
1978	5,00	2,75	0,50	0,50	0,25
1979	3,80	0,50	0	0	0
1980	4,80	1,60	0	0	0
1981	0	0	0	0	0
1982	4,44	1,11	0	0	0

23,2—45,5 г. Значительную долю в нерестовом стаде (до 48%) составляли двух- и трехгодовалые особи [Попова и др., 1975]. В дальнейшем тенденция омоложения нерестового стада сохранилась. Так, в 1982 г. оно было представлено семью возрастными группами с преобладанием четырехгодовиков урожайного поколения 1978 г. (табл. 107). Значительна также доля двух- и трехгодовиков урожайных поколений 1979—1980 гг.

В нерестовой популяции преобладают особи сазана размерами от 24 до 36 см. Основные биологические показатели нерестовой части популяции сазана в 1982 г. в сравнении с прошлыми годами не претерпели существенных изменений (табл. 108).

Нерест сазана начинается, как правило, с середины марта при температуре воды 12—14°C. В 1981 г. нерест проходил с конца марта до начала мая при температуре воды 14—21°C. Икру сазан откладывал на залитую наземную растительность, в основном *Aeluropus littoralis*. В апреле и начале мая при удовлетворительных для воспроизводства гидрохимических условиях (содержание кислорода в воде 5—12 мг/л; рН 8,1—8,3; соленость 0,5—5‰) встречались икра и личинки сазана.

Независимо от урожайности поколения и, следовательно, численности нагуливающего в море стада морфобиологические показатели рыб мало меняются и колеблются около средних величин. Можно заключить, что морские пастбища не ограничивают откорм сазана, тем более что площадь его нагула огромна и простирается в прибрежных зонах моря от Гасан-Кули до Бекташа.

Нагульный ареал сазана, как и у других рыб, во многом зависит от численности стада. Так, урожайное поколение 1980 г. распространилось далеко на север и разновозрастные особи, в основном трехгодовики,

Таблица 108

Длина и масса рыб в нерестовой популяции сазана (низовья р. Атрека)

Год	Возрастная группа, годы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Длина, см									
1972	13,8	16,4	26,1	31,9	36,2	42,5	49,7	54,5	59,0	—
1973	—	21,0	25,1	31,2	36,5	40,3	47,5	51,8	56,0	—
1974	—	19,8	26,5	32,0	35,8	40,6	46,5	52,0	—	—
1975	—	20,3	25,8	30,6	35,8	40,1	44,1	50,0	—	—
1976	—	21,0	25,3	30,3	34,5	37,9	41,8	—	—	—
1977	15,1	18,9	25,5	29,2	33,3	36,6	38,8	46,5	—	—
1978	—	20,0	24,1	30,2	34,9	39,0	43,8	48,5	—	—
1979	12,4	21,0	25,3	29,1	34,5	39,8	44,7	49,8	50,7	56,8
1980	—	21,0	25,2	30,0	34,7	39,0	43,0	—	—	—
1981	14,3	20,8	25,7	28,3	33,0	—	—	—	—	—
1982	15,7	20,5	25,0	30,0	34,8	39,1	46,4	—	—	—
	Масса, г									
1972	49	92	371	663	944	1604	2508	3267	3970	—
1973	—	171	321	559	868	1075	2100	2600	3350	—
1974	—	155	370	676	935	1336	1900	2635	—	—
1975	—	205	354	592	918	1301	1747	2375	—	—
1976	—	188	324	550	787	1030	1476	—	—	—
1977	69	159	357	452	650	1867	1043	1856	2137	—
1978	—	165	294	558	861	1160	1574	2490	2552	3300
1979	40	192	333	486	778	1196	1573	2432	—	—
1980	—	184	340	555	815	1130	1580	—	—	—
1981	60	194	357	484	810	—	—	—	—	—
1982	80	175	310	577	879	1259	2226	—	—	—

в 1983 г. в массе встречались в Каспийском заливе при солености от 9 до 15‰.

Колебания численности сазана определяются главным образом эффективностью его воспроизводства на полях Атрека, что, в свою очередь, зависит от водности реки. Колебания уловов сазана довольно значительны. В начале века они изменялись от 60 до 2200 т. В 1931—1935 гг. уловы в среднем достигали 1090 т, а максимальный улов (1934 г.) составил 2100 т. В связи с уменьшением водности Атрека и затруднением прохода сазана на нерестилища его запасы резко снизились и уловы в начале и середине 60-х годов колебались от 2,4 до 47,1 т. В 1970 г. улов сазана достиг максимальной величины для периода 50—70-х годов — 784 т, но уже в 1971 г. уловы уменьшились вдвое [Попова и др., 1975]. В последнее десятилетие уловы сазана стабилизировались на небольшой величине и колеблются от 50 до 200 т. Полови Атрека представляют собой своего рода нерестово-вырастной водоем. Поэтому рационализация промысла рыб, пропуск необходимого количества производителей на нерестилища и их мелиорация могут обеспечить увеличение численности стада южнокаспийского сазана и повышение его уловов.

Сомовые (Siluridae). Сом — *Silurus glanis* Linne — в бассейне Каспийского моря распространен довольно широко. Это речная рыба, однако выходит на нагул в авандельту Волги и опресненную часть Северного Каспия. До зарегулирования волжского стока ареал взрослой части популяции сома был ограничен нижней зоной дельты Волги [Фортулатова, Попова, 1973]. В средней зоне дельты концентрировалась неполовозрелая часть стада. После зарегулирования стока Волги и в связи с ухудшением условий в средней и нижней зонах дельты основная масса сома переместилась в авандельту реки [Орлова, 1983]. Изменение ареала обитания сома привело к некоторому изменению размерно-возрастной структуры популяции этого вида. До зарегулирования волжского стока в нижней зоне дельты встречались рыбы длиной до 120 см. Рыбы длиной 70—90 см составляли основу нерестовой популяции сома (до 70%), а осенью в стаде увеличивалось относительное количество мелких особей в связи с их подходами из средней зоны дельты. Средний размер сома составлял 75—78 см [Орлова, 1980]. В настоящее время в уловах встречаются сомы длиной от 45 до 137 см в возрасте от 1—16 лет. В 1981 г. в западном районе авандельты Волги была введена экспериментальная промысловая мера на сома в 70 см с целью ограждения от чрезмерного вылова мелкого неполовозрелого сома. В восточной же части авандельты мера на сома осталась прежней — 53 см. Поэтому размерная структура сома по районам промысла различна (табл. 109).

Средние величины длины и массы рыб в стаде сома, обитавшего в 1983—1984 гг. в западной части авандельты Волги, были 68,4 см и 3,06 кг, а в восточной — соответственно 62 см и 2,16 кг.

Сом ловится преимущественно в возрасте 3—6 лет (76%). На долю рыб от 7 до 10 лет приходится 8,8%, от 11 до 16 лет — 1,7% (табл. 110).

Половая зрелость сома наступает на третьем-четвертом году жизни. В годы с благоприятными условиями нагула (1971, 1983) отмечалось

Таблица 109

Размерный состав (в см) сома в промысловых уловах западного и восточного районов авандельты Волги, %

Год	Западный (Кировский, Гандуринский банки)				Восточный (Белинский банк)			
	до 53	53—70	71—100	>100	до 53	53—70	71—100	>100
1980	23,5	59,0	16,6	0,9	32,7	58,6	8,3	0,4
1981	15,1	65,0	19,3	0,6	19,8	64,6	14,5	1,1
1982	0,5	35,5	58,0	6,0	20,0	60,0	19,1	0,9
1983	1,2	41,5	55,3	2,0	27,3	52,0	19,9	0,8
1984	1,7	51,0	45,7	1,6	11,1	67,2	20,6	1,1

раннее созревание сома — в двухлетнем возрасте. Абсолютная плодовитость сома невелика и колеблется в зависимости от размеров и возраста самки. Средняя плодовитость составляет 98,0 тыс. икринок [Орлова, 1983]. Размножается сом с конца мая по конец июня при температуре воды 22—27°C. Икрометание единовременное. Икру самки сома откладывают в гнезда из водной растительности на глубине 27—35 см.

Молодь сома питается планктоном и мальками других видов рыб. Взрослый сом — прожорливый хищник. До зарегулирования стока Волги основным местом нагула взрослых особей была нижняя зона дельты Волги. Наиболее интенсивно сом откармливался в период весеннего хода воблы. Неполовозрелые особи откармливались преимущественно на мелководьях Северного Каспия [Орлова, 1983].

При зарегулированном стоке Волги основной зоной нагула стала авандельта, где сом питается такими видами рыб, как вобла, лещ, судак, красноперка, густера, окунь, бычки, и нерыбными объектами (раки, лягушки). Состав пищи и интенсивность питания неодинаковы по сезонам года и зонам дельты. Наиболее интенсивно сом откармливается в летне-осенний период.

Сом — ценная промысловая рыба Каспийского бассейна. С зарегулированием стока Волги уловы сома возросли (рис. 43). Высокая численность сома поддерживалась благоприятными условиями его размножения. Сом нерестится в основном в авандельте Волги. В условиях стабильного уровня и устойчивых температур икрометание протекает в сжатые сроки. Кроме того, вылов сома в авандельте носит в весенний период ограниченный характер, что позволяет отнереститься большому количеству самок. Сохранению численности сома способствует также ярко выраженный фототропизм у его молоди, благодаря чему она редко становится добычей других хищников [Орлова, 1973].

После наибольшего улова — 15,3 тыс. т. — в 1975 г. добыча сома стала снижаться, и в последнее время уловы стабилизировались на сравнительно невысоком уровне — 6,6—7,6 тыс. т. Одной из причин снижения уловов сома была чрезмерная промысловая нагрузка на его стадо. Другая немаловажная причина — перемещение основной части

Таблица 110
Возрастной состав нерестовой популяции сома в дельте Волги, %

Возраст, год	Западная часть дельты						Восточная часть дельты								
	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.
1	—	—	—	—	0,8	—	10,0	0,7	0,5	—	—	—	—	—	—
2	24,4	31,7	—	3,9	3,7	23,3	31,9	5,9	8,0	—	—	—	—	—	3,9
3	34,8	36,3	5,7	25,2	8,1	41,9	32,5	20,1	30,8	—	—	—	—	—	9,2
4	16,5	18,9	14,8	35,9	23,8	23,8	13,2	38,0	32,4	—	—	—	—	—	12,2
5	8,7	6,2	29,6	24,3	27,8	4,8	3,6	19,4	16,8	—	—	—	—	—	23,1
6	6,1	1,9	13,7	3,9	17,9	5,2	4,0	7,6	6,7	—	—	—	—	—	20,9
7	2,6	2,7	13,6	3,9	10,8	1,0	2,0	3,1	3,2	—	—	—	—	—	11,3
8	3,0	1,5	5,7	1,9	4,6	—	1,2	3,1	1,3	—	—	—	—	—	3,5
9	1,3	0,4	4,5	1,0	1,8	—	0,8	1,4	0,3	—	—	—	—	—	4,8
10	2,2	0,4	5,7	—	—	—	0,4	0,7	—	—	—	—	—	—	2,8
11	0,4	—	1,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,6
12	—	—	1,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,1
13	—	—	2,3	—	—	—	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—
14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,9
15	—	—	1,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	—	—	1,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Средний возраст	3,8	3,3	5,5	4,2	5,0	3,3	3,1	4,9	4,0	—	—	—	—	—	4,9

популяции сома в запретный район авандельты, где промысел его резко ограничен.

Кефалевые — Mugilidae. Кефали (*Liza auratus* Risso — сингиль, *L. saliens* Risso — остронос) вселены в Каспийское море в 1930—1934 гг. Всего из Черного моря перевезено около 3 млн сеголеток и годовиков обоих видов [Пробатов, Терещенко, 1951]. Кефали быстро освоили почти всю акваторию моря. Менее чем через 10 лет после начала вселения большие скопления кефалей встречались у берегов Южного Каспия, в теплое время — у берегов Среднего Каспия и в Северном Каспии, особенно в прибрежных зонах п-ова Мангышлак. Сингиль освоил более северные районы по сравнению с остроносом.

В Черном море кефали крымского и кавказского стад совершают 3—4 миграции в год: весной на места нагула, летом или осенью на нерест, затем вновь на нагул, после чего мигрируют на места зимовки [Ильин, Тараненко, 1950]. Весной первым мигрирует остронос при температуре воды 7—8°C, за ним следует лобан, а при температуре 10—13°C мигрирует сингиль, который относится к наиболее теплолюбивым видам. На Каспии в начальный период акклиматизации первым весной мигрировал остронос или же оба вида одновременно, но уже тогда миграций было всего две: весенняя на север и осенняя на юг (рис. 41) [Терещенко, 1950; Пробатов, Терещенко, 1951].

В 1976—1980 гг. в апреле—мае в северные районы туркменского побережья первым перемещался сингиль при температуре воды 10—12°C, а остронос подходил позже (в июне) при 14—15°C. В отличие от черноморских миграции каспийских кефалей не носят ярко выраженного характера, темп их невысок, плотные косяки образуются редко, они более похожи на откочевки, вызванные сезонными изменениями температуры воды. Сами миграции стали более протяженными во времени, миграционный путь увеличился почти вдвое по сравнению с миграциями кефали Черного моря.

Каспийские кефали впервые созревают: самцы — на 3-м году, а самки — на 4-м году жизни [Терещенко, 1950]. В 1976—1980 гг. зрелые самки (стадия IV) моложе 3-годовиков в массе не встречались, а среди зрелых самцов было много и 2-годовиков. В преднерестовый и нерестовый периоды среди самок, имеющих гонады на стадии III—IV и IV, особи в возрасте 3+ составляли в среднем 39%, в возрасте 4+ — 25%, 5+ — 16%, остальные 20% приходятся на 6—9-годовиков. Для кефалей характерно быстрое протекание активной фазы гаметогенеза. Так, созревание самок от стадии II—III до стадии IV занимает всего 1,5—2 мес. У остроноса зрелые особи на стадии III—IV и IV в массовом количестве появляются в мае—июне. И уже в июле в уловах встречаются рыбы в посленерестовом состоянии (стадия VI и VI—II). У сингиля созревание начинается позже (а августе), а в октябре большинство рыб имеют гонады на стадии VI—II и II.

Нерестовый ареал остроноса включает весь Южный и Средний Каспий. Массовый нерест происходит в июне—июле при прогреве поверхностного слоя воды до 25—29°C. Икрометание остроноса наблюдается над глубинами от 5 до 700 м, часто большие скопления икры встречаются в 5—7 милях от берега. Нерест сингиля проходит в

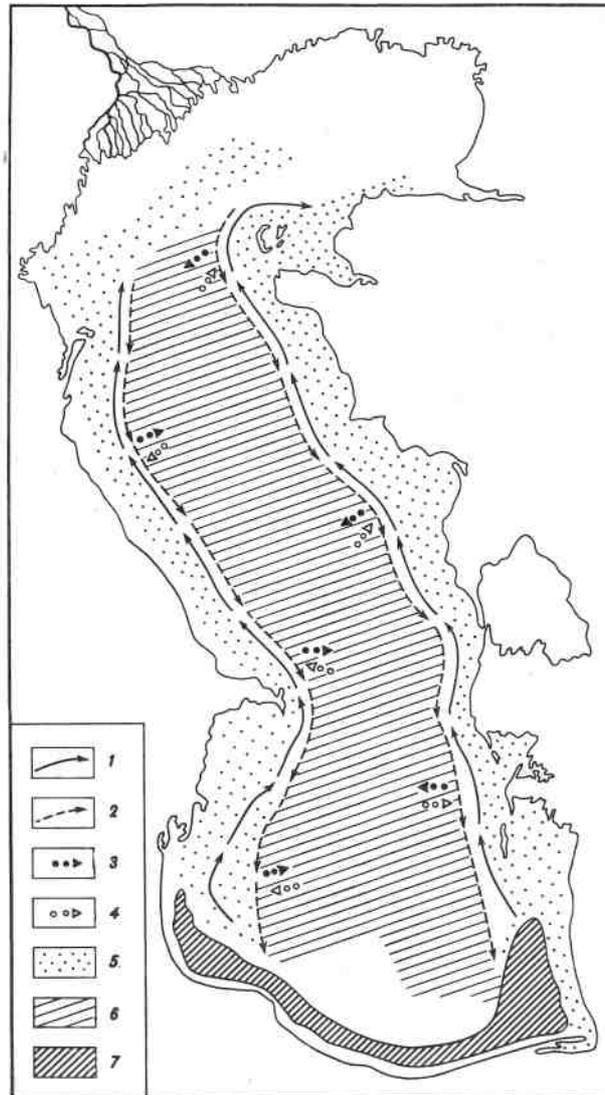


Рис. 41. Схема миграций кефали в Каспийском море

1 — весенние нагульные миграции; 2 — осенние зимовальные миграции; 3 — нерестовые миграции; 4 — посленерестовые нагульные миграции; 5 — районы нагула; 6 — районы нереста; 7 — районы зимовки

основном в Среднем Каспии. Пик нереста приходится на конец августа — начало сентября, преимущественно над глубинами 300—600 м, при температуре воды у поверхности 20—22°C [Аванесов, 1972].

Кефали отличаются громадной плодовитостью. Сингиль и остронос при длине тела в интервале 25—30 см имеют абсолютную плодовитость в среднем 500—600 тыс. икринок, а наиболее крупные самки

сингиля длиной 45—50 см имеют в яичниках до 2—3 млн шт. зрелых овоцитов. Икра мелкая, менее 1 мм в диаметре, развивается в течение 1,5—2 сут в поверхностном слое воды. По мере развития личинки мигрируют к берегу, интенсивно питаются зоопланктоном, в основном личинками моллюсков [Куделина, 1959]. В августе—сентябре мальки остроноса нагуливаются у берега на мелководье. Здесь же они зимуют, скапливаясь очень плотными косяками в бухтах, у причалов и других защищенных от ветра и волнения местах. Большие концентрации молоди кефалей отмечены в зимнее время в местах сброса теплых промышленных вод, например в Красноводском заливе у сбросного канала ТЭЦ. Личинки и мальки сингиля осенью и зимой на мелководьях встречаются редко. В основном они остаются зимовать в приглубых местах, где сохраняется более высокая температура воды.

Ранней весной молодь кефалей крупными косяками, насчитывающими от нескольких сотен до нескольких тысяч особей, совершает миграции в сторону изолированных от открытого моря участков с повышенной температурой воды, где на мелководье глубиной до 1 м образует крупные скопления. В этот период у берега концентрируется молодь не только остроноса, но и сингиля. Необходимым условием образования таких скоплений служит наличие градиента температуры воды (не менее 2—4°C) между открытыми частями прибрежной зоны и расположенной вблизи бухтой. В дальнейшем по мере прогрева воды свыше 13—14°C скопления рассеиваются и молодь рассредоточивается по всей акватории бухт и заливов, встречаясь всюду вдоль побережья и на глубинах до 3—5 м. Нагульный ареал кефалей занимает обширную площадь прибрежных мелководий всего Каспия, за исключением самых северных его участков.

Излюбленных объектов питания у кефалей не выделено, они в равной мере охотно потребляют детрит, перифитон, мелкие бентосные организмы [Куделина, 1950]. Следовательно, их кормовая база мало подвержена сезонным и многолетним колебаниям, что служит основой для поддержания стабильной численности популяции. Каспийские кефали интенсивно питаются почти круглый год независимо от сезона и функционального состояния. На Черном море в питании кефалей имеются длительные перерывы во время зимовки, а также в период миграций [Березин и др., 1950].

Самки обоих видов растут быстрее самцов и в 5—6-годовалом возрасте опережают их по длине на 1—2 года. Сингиль с четвертого года жизни значительно опережает по темпу роста одновозрастных особей остроноса (табл. 111).

Коэффициент упитанности (по Кларк) изменяется в течение годового цикла, но амплитуда его колебаний незначительна. Так, среднемесячные значения коэффициента упитанности у самок сингиля в апреле—мае равны 1,2—1,3, а в сентябре—октябре повышается до 1,4—1,5 [Хорошко, Пивень, 1982]. Динамика интенсивности жировых отложений в полости тела хорошо коррелирует с течением репродуктивного цикла кефалей. Так, на стадии II средний балл жирности самок сингиля равен 1,52, а на стадиях IV и VI он минимальный, соответственно 0,37 и 0,25. В уловах кефалей преобладает сингиль, доля которого

Таблица 111
Рост кефали в Каспийском море, см
(по данным обратного расчисления за 1978—1980 гг.)

Вид	Пол	Возраст, годы									
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Сингиль	Самки	16,0	24,1	28,6	32,2	35,1	38,1	40,2	42,7	44,5	
	Самцы	15,7	22,5	25,1	27,9	29,7	30,5	—	—	—	
Остронос	Самки	17,5	24,9	27,6	29,9	32,0	—	—	—	—	
	Самцы	17,3	22,6	24,7	26,0	—	—	—	—	—	

Таблица 112
Возрастной состав уловов кефалей в Каспийском море, %

Год	Вид	Возраст, годы									
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1976	Сингиль	3,1	14,6	32,8	26,4	10,2	4,4	6,1	2,4	—	
1977	"	23,6	37,0	17,5	13,6	4,5	2,8	1,0	—	—	
1978	"	4,9	28,5	31,5	22,2	7,8	3,8	0,8	0,5	—	
1979	"		7,0	27,1	25,9	23,3	6,9	3,5	3,8	0,5	
1980	"		21,1	42,5	21,3	8,4	4,6	1,2	0,5	0,4	
1976	Остронос		1,7	22,2	48,4	17,2	4,4	6,1	—	—	
1977	"		11,2	44,4	28,9	10,6	3,6	1,3	—	—	
1978	"		19,6	42,5	33,9	3,2	0,5	0,3	—	—	
1979	"		5,9	33,8	32,0	22,6	5,7	—	—	—	

в среднем за промысловый сезон составляет 80—90% общей численности. В уловах встречаются особи сингиля от 2- до 10-годовалого возраста, а остронос — до 8-годовалых, но старшие возрастные группы (соответственно 10- и 8-годовалые) очень малочисленны (на 2—3 тыс. особей встречается не более 1—2 экз.), поэтому в табл. 112 эти группы не отражены.

Основную массу улова составляют 2—5-годовалые. Ближе к осени доля 2-годовалых резко увеличивается (до 40—50% численности), что связано с массовым достижением особями сингиля в возрасте 2+ длины 20 см и более. Именно с этого размера кефальные сети эффективно объеивают рыбу. Основная масса улова состоит из особей длиной тела в интервале 24—30 см (табл. 113). Наиболее крупный сингиль достигал длины 52,6 см и массы 1900 г (самка, возраст 9+), а максимальный размер остроноса — 31,5 см и масса 515 г (самка, 6+).

Половой состав промысловой части популяции кефалей неодинаков в отдельных возрастных группах. В среднем самки у сингиля составляют 82% численности улова, у остроноса — 86%. Предельный возраст самцов у обоих видов на 2—3 года меньше, чем предельный возраст самок. Это свидетельствует о коротком жизненном цикле и более высоких темпах естественной смертности самцов в сравнении с самками.

Таблица 113

Размерный состав промысловых уловов кефали в районе Кянлы, %

Размерные группы, см	Сингиль					Остронос			
	1976 г.	1977 г.	1978 г.	1979 г.	1980 г.	1976 г.	1977 г.	1978 г.	1979 г.
20—22	3,1	2,2	0,2	1,5	1,2	0,6	3,5	0,6	0,4
22—24	4,7	16,8	3,5	6,3	12,6	4,8	12,0	6,8	7,3
24—26	14,1	10,3	13,5	16,1	34,5	15,2	35,0	17,5	18,2
26—28	19,1	16,5	21,7	21,1	21,5	19,9	28,3	34,9	33,2
28—30	21,4	19,9	19,4	16,5	10,5	18,9	9,3	16,5	28,3
30—32	14,6	10,5	12,6	18,3	8,2	16,7	5,2	6,8	12,1
32—34	7,8	7,2	9,3	11,2	5,1	15,1	3,2	5,6	0,4
34—36	6,4	5,7	6,7	4,6	3,6	4,6	2,6	8,3	—
36—38	2,6	4,6	6,5	2,4	1,3	3,6	0,8	1,7	0,1
38—40	2,1	1,9	3,3	0,9	1,1	0,4	0,1	1,2	—
40—42	2,9	2,6	1,7	0,9	0,4	0,2	—	0,4	—
42—44	0,8	1,4	1,3	0,1	—	—	—	—	—
44—46	0,3	0,3	0,1	0,1	—	—	—	—	—
46—48	0,1	0,1	0,2	—	—	—	—	—	—
Число рыб, экз.	909	1090	1495	1620	1139	409	708	482	—

Л. А. Зенкевич [1940], рассматривая вероятную динамику численности вселенцев в новом водоеме, теоретически выделил 8 фаз этого процесса. Многолетние данные по каспийским кефалям позволяют проследить почти все фазы. Латентный период длился примерно 15 лет с начала интродукции. Рост численности в первые годы акклиматизации обеспечивался высокой индивидуальной плодовитостью особей, осваивающих свободную пищевую нишу и соответственно обладающих очень высоким темпом роста. Одновременно в новой популяции шло накопление особей старших возрастных групп. Длительность жизненного цикла увеличивается в этот период до 11—12 лет. Резко повышается популяционная плодовитость (в расчете на популяцию из 1000 особей) за счет увеличения линейных размеров одновозрастных рыб и накопления крупных особей старших возрастов. В результате во второй половине 40-х годов отмечена вспышка численности кефалей (в первую очередь сингиля), что отразилось на уловах (рис. 42). К середине 50-х годов численность вселенцев достигала, очевидно, максимума в насыщении нового ареала. При такой высокой численности популяция существовала примерно до конца 50-х годов. Некоторое время ареал мог быть даже перенасыщен, что активизировало регуляторные механизмы, ограничивающие плотность популяции и ее общую биомассу. Снижился темп роста, сократился жизненный цикл (9—10-годовики стали реже встречаться в уловах), поскольку кормовая база стала, видимо, недостаточной для столь большого количества крупных быстрорастущих особей.

На проходящие изменения структуры уловов впервые обратил внимание С. Н. Пробатов [1959], несколько позже Р. А. Маилян [1962]. Более поздние данные (1976—1980 гг.) демонстрируют дальнейшее

Таблица 114
Доля зрелых рыб в возрастных группах волжского судака, %

Период	Пол	Возраст, лет				
		1+	2+	3+	4+	5+
1936—1940*	Самки	9,6	86,6	97,7	96,7	100,0
1947—1952	Самцы	32,0	92,5	98,7	100,0	—
1962—1977	Самки	13,5	71,6	77,4	100,0	100,0
	Самцы	33,6	73,2	81,0	100,0	—
1978—1984	Самки	22,4	72,1	78,5	100,0	—
	Самцы	54,5	71,0	83,3	(75,0)	—

* Данные 1936—1940 и 1947—1952 гг. по А. Г. Кузьмину [1958].

Существующий промысел отличается очень низким уровнем интенсивности и слабой организацией, в связи с чем запасы кефалей в значительной мере недоиспользуются [Хорошко, 1978]. Тем не менее кефали являются перспективным объектом морского промысла на Каспии, так как, будучи репродуктивно морскими видами, мало зависят от речного стока и изменения гидрологического режима в северных районах Каспия. Вместе с тем значительного увеличения промыслового запаса кефалей в обозримом будущем ожидать нет оснований, так как продуктивность Каспийского моря вряд ли может повыситься. Увеличения общей продуктивности этих видов можно достичь используя биологические особенности кефалей для организации их товарного выращивания.

Окуновые — Percidae. Судак — *Stizostedion lucioperca* (Linne) — относится к ценным промысловым рыбам пресноводного комплекса, образует полупроходную и жилую форму. В Каспийском море обитает несколько стад полупроходного судака, приуроченных к опресненным участкам моря и устьям рек (волжское, уральское и др.). В Северном Каспии судак встречается почти повсеместно, за исключением глубоководной южной части Уральской бороздины.

Волжский судак обладает относительно коротким жизненным циклом. Его возраст в настоящее время не превышает 6 лет. Быстрый темп роста и сравнительно короткий жизненный цикл обуславливает раннее созревание — в возрасте двух лет (табл. 114).

Темп созревания судака в различные периоды несколько различался. Однако во все годы наблюдений впервые созревающие особи отмечались в двухлетнем возрасте. Основная масса его созревала в возрасте 3—4 лет, на 5-м году жизни весь судак был практически зрелым. Наступление половой зрелости уральского судака происходит также в течение 2—5 лет. Массовое созревание самцов наблюдается в возрасте 3 лет (до 70%), самок (до 60%) на 4-м году жизни [Петрова, 1981]. Половое соотношение в стаде как у волжского, так и уральского судака близко 1:1.

Абсолютная плодовитость волжского судака длиной тела 39—51 см колеблется в зависимости от размеров и составляет 208—293 тыс.

икринок [Воноков, Финаева, 1971]. Плодовитость уральского судака одноразмерных групп значительно ниже, чем волжского, — 97—163 тыс. икринок [Петрова, 1981].

Пища судака в первый год жизни в Северном Каспии целиком состоит из ракообразных, главным образом из мизид (93%). К концу первого года он становится типичным хищником. Первой его рыбной пищей являются мелкие бычки и молодь воблы. После достижения половой зрелости судак постепенно переходит от питания бычками, кильками и мизидами на питание воблой [Шорыгин, 1952; Яновская, 1977].

Как в Волге, так и в Урале наблюдается осенний и весенний ход судака (рис. 43). Осенний ход более мощный и продолжительный, длится с августа по ноябрь с пиком хода в октябре [Яновская, 1978]. Осенняя миграция завершается до ледостава. В летне-осенний период добывается до 80% судака от его годового улова. Судак поднимается вверх по Волге довольно высоко и в Волго-Ахтубинской пойме, вероятно, смешивается со стадом жилого судака. Зимует судак в углубленных местах рек и на ямах [Идельсон, 1937]. После зарегулирования стока Волги условия зимовки резко ухудшились в связи с высокими расходами воды в зимний период. Массовая миграция уральского судака происходит в сентябре—октябре [Петрова, 1981].

Весенний нерестовый ход судака начинается вскоре после освобождения рек ото льда. В условиях естественного стока Волги начало его обычно наблюдалось в конце марта при температуре воды от 0,2 до 2,2°C одновременно с подъемом уровня в реке; максимум хода отмечался во второй пятидневке апреля—первой пятидневке мая при температуре воды от 3,9 до 9,8°C (в среднем 8,0°C). Ход заканчивается в середине мая при температуре воды от 11,2 до 17,5°C (рис. 44).

Волжский судак нерестится во всех зонах дельты, в руслах протоков и ериках, ильменях; заросших водоемов судак избегает. Нерест длится с середины апреля до первых чисел мая при температуре воды от 6 до 12°C, массовый нерест — при 8°C. С подъемом уровня воды в реке личинки судака заносятся на полои, где и нагуливаются. При низких уровнях воды в период половодья личинки вынуждены откармливаться в русле рек и авандельте, где кормовая база значительно хуже, чем на полоях. В июне—июле мальки скатываются в море [Танасийчук, 1955].

Уральский судак нерестится также в русле реки в апреле—мае при температуре воды от 7,0 до 18,8°C. Массовое икрометание наблюдается в конце апреля—первой половине мая при температуре воды 9,8—17,9°C. Скат молоди в низовье Урала происходит в мае—июне. Средняя длина в период интенсивного ската молоди составляет 22,0—32,5 мм и масса — 80,5—612,5 мг [Петрова, 1981].

Возрастной состав уловов судака в дельте Волги в различные годы изменялся в соответствии с применяемыми орудиями лова. В 50-х годах вследствие превалирования морского промысла основную массу улова судака составляли двухгодовики. Максимальный возраст судака в этот период в уловах составлял 4 года, а средний — 2,2 года. В последующие годы в Волго-Каспийском районе был введен новый

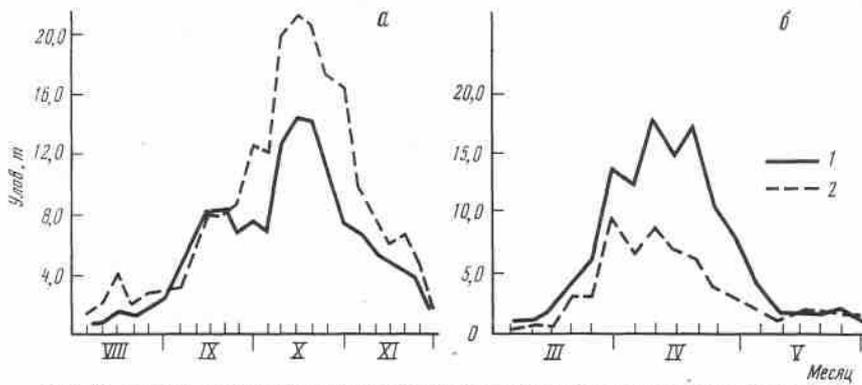


Рис. 43. Динамика осеннего (а) и весеннего (б) хода судака в дельте Волги, улов, т
1 — Кировский банк; 2 — Белинский банк

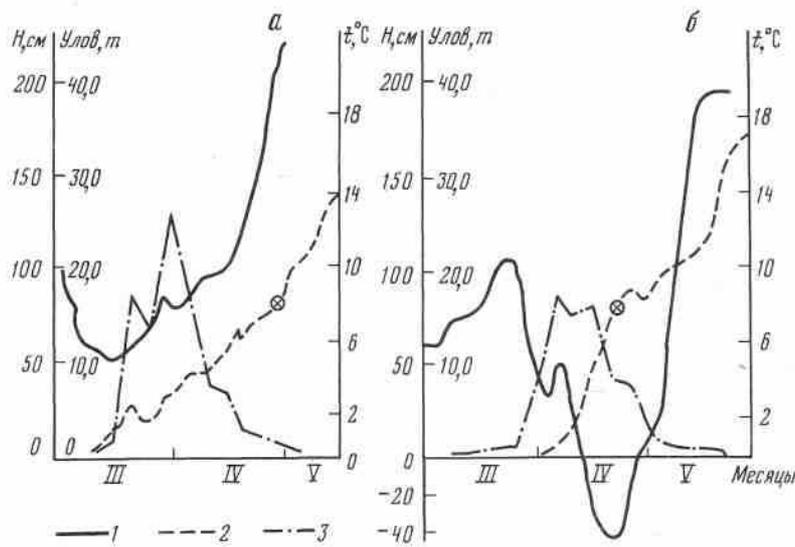


Рис. 44. Динамика хода судака в дельте Волги в многоводный (а — 1966) и мало-
водный (б — 1967) годы

1 — уровень воды у Астрахани, см; 2 — температура воды у Астрахани, $t^{\circ}\text{C}$;
3 — улов судака, т. Крестик — нерестовая температура

режим промысла, который предусматривал перенос центра тяжести промысла на трехлетних рыб, особенно в осеннюю путину. В связи с этим основной возрастной группой в уловах стали 3-годовики, возросло относительное значение 4-годовиков, средний возраст увеличился до 2,9 (табл. 115).

Весной судак добывается как крупноячейными неводами, так и мелкоячейными, вобельными. Поэтому в весенних уловах заметную долю имеет двухлетний судак. В связи с этим средний возраст его весной ниже, чем осенью (табл. 116).

Таблица 115
Возрастной состав уловов судака по периодам, %

Период	Возраст, годы						Средний возраст
	1	2	3	4	5	6	
1950—1959	—	77,0	21,7	1,2	0,1	0,0*	2,2
1962—1977	0,2	20,6	65,2	13,5	0,4	0,0	2,9

* 0,0 < 0,1%.

Таблица 116
Возрастной состав уловов судака по сезонам, % (1963—1982 гг.)

Сезон	Возраст, годы и лет						Средний возраст, годы
	0+ и 1	1+ и 2	2+ и 3	3+ и 4	4+ и 5	5+ и 6	
Весна	1,8	57,3	36,9	3,9	0,1	—	2,4
Осень	—	16,4	67,3	15,9	0,4	—	3,0

Таблица 117
Изменение нагульных площадей (в тыс. км²) судака в Северном Каспии в 1960—1964 гг. в зависимости от его численности

Возрастные группы	Показатель численности, экз./ч траления				
	0—0,5	0,6—1,0	1,1—2,0	2,1—5,0	>5,0
Сеголетки	7,1	14,0	14,3	19,5	21,4
Годовики	4,6	8,0	7,3	8,6	—
Взрослые	9,7	13,3	19,9	22,7	25,9

Уральский судак в уловах несколько старше. Основными возрастными группами в 1973—1979 гг. были трех—шестигодовики, только половину уловов составляли 4—5-годовики (соответственно 26,5 и 26,0% в среднем за период) [Петрова, 1981].

Нагул взрослого судака и его молоди происходит в Северном Каспии, где ареал его ограничен, с одной стороны, глубинами, с другой — соленостью северокаспийских вод. Освоение нагульной площади определяется также его численностью (табл. 117) и распределением организмов, которыми судак питается.

Судак распространен в Северном Каспии на глубинах до 14 м и солености до 13‰. Основная его масса сосредоточивалась в 1960—1979 гг. в зоне с соленостью воды от 2 до 9‰ и на глубинах от 2 до 8 м. В 80-е годы в связи с уменьшением численности ареал судака сузился. Для взрослых и сеголеток его ограничивала 8-метровая изобата, южной границей являлась соленость 12‰. Годовики судака в воды с соленостью более 9‰ не заходили. Границы распространения основной массы судака были еще более узкими: глубины от 3 до 5 м,

Таблица 118
Изменение площади нагула (в км²) судака в Северном Каспии
при различном объеме весеннего стока р. Волги

Возрастные группы	Сток Волги IV—VI, км ³			
	50—70	71—90	91—120	>120
Сеголетки	9,3	16,9	16,2	22,8
Годовики	1,1	4,5	5,0	3,5
Взрослые	14,3	16,5	16,6	19,2

Таблица 119
Средняя длина и масса судака разного возраста

Возраст, лет	Средняя длина, см			Средняя масса, г		
	1972— 1975 гг.	1976— 1979 гг.	1981— 1984 гг.	1972— 1975 гг.	1976— 1979 гг.	1981— 1984 гг.
1+	33,5	34,1	34,4	535	563	580
2+	40,8	42,2	43,2	1002	1125	1191
3+	46,2	47,2	49,1	1420	1647	1803
4+	49,3	59,2	56,9	1820	3547	2913
5+	57,0	—	—	2540	—	—

соленость от 1 до 9‰. Площадь нагула сеголеток колебалась от 10,9 до 25,7, годовиков — от 1,8 до 9,3, взрослого судака — от 2,8 до 8,2 тыс. км².

Наиболее широко судак осваивал Северный Каспий в период максимального распреснения моря. В годы с объемным стоком весеннего половодья выше 120 км³ ареал судака увеличивался в 1,5—3 раза (табл. 118).

Часть популяции судака после нереста остается в реках дельты, где он активно питается молодь и мирными рыбами.

Полупроходной судак растет очень быстро. Максимальный линейный прирост тела отмечается на первом году жизни. В последующие годы прирост длины замедляется, а прирост массы увеличивается вплоть до пятилетнего возраста (табл. 119). По годам темп роста судака претерпевает значительные колебания, что, по-видимому, обусловлено численностью и видовым составом рыб, которыми он питается. А. Г. Кузьмин [1958] отмечал несколько периодов ускорения и замедления роста волжского судака. В последние 12 лет наиболее высокие показатели длины и массы судака отмечены в 1981—1984 гг.

Колебания численности поколений волжского и уральского судака зависят от условий развития и нагула молоди на ранних этапах в речной период их жизни. В маловодный период конца 1930-х годов в результате сокращения объема весеннего стока Волги, падения уровня моря и изменения физико-географического облика Северного Каспия урожай молоди судака уменьшился почти в 7 раз. Начавшееся

Таблица 120

Изменение относительной численности молоди судака, величины промыслового запаса и интенсивности его использования в разные периоды

Годы	Сток Волги (IV—VI), км ³	Уровень моря, м абс.	Численность молоди судака, экз/ч траления	Промысловый запас, % к среднему за 1929—1934 гг.	Интенсивность использования промыслового запаса, %
1929—1934	167,0	-26,12	37,9	100	60,5
1935—1941	115,8	-27,31	5,5	68	75,8
1942—1947	154,1	-27,82	7,2	54	63,2
1948—1959	133,3	-28,16	5,3	37	80,4
1960—1980	97,7	-28,54	3,6	9	50,0

в 1937 г. уменьшение уловов вызвало наращивание интенсивности промысла волжского судака, что привело к уменьшению его запасов (табл. 120).

В 1940-х годах, когда сток Волги в период весеннего половодья повысился, отмечалось некоторое увеличение численности молоди судака. Общая мощность морского промысла в этот период сократилась, уменьшился вылов двухлетнего судака, увеличилось изъятие рыб старших возрастов. Интенсивность промысла сохранилась на уровне начала 30-х годов, что при более низком в эти годы пополнении молодью обусловило дальнейшее сокращение запаса судака.

В последующие годы (1948—1959) интенсивность промысла судака была исключительно высокой (80%), уровень моря продолжал понижаться, а режим половодья Волги характеризовался неустойчивостью. Годы относительно многоводные (1948, 1951, 1953, 1955, 1957, 1958) сменялись годами малой водности (1950, 1952, 1954, 1956, 1959). В этих условиях относительная численность молоди судака опять уменьшилась, а промысловый запас еще более сократился и составил менее 40% его величины в начале 30-х годов.

В период зарегулирования стока Волги (1960—1980 гг.) условия воспроизводства судака еще более ухудшились. Весеннее половодье на Волге было поздним, характеризовалось низкими отметками максимального уровня воды в реке, небольшой его продолжительностью и интенсивным спадом. Урожай молоди был в эти годы минимальным. С введением нового режима рыболовства в 1962 г. полностью прекратился промысел в Северном Каспии, была увеличена промысловая мера на рыб и ячея в орудиях лова. Интенсивность промысла судака существенно снизилась по сравнению с предыдущим периодом. Однако численность судака и в последующие годы оставалась относительно невысокой [Яновская, 1979]. Особенно неблагоприятными были условия воспроизводства в середине 70-х годов, когда уровень моря еще снизился, а объем весеннего стока катастрофически уменьшился (1975, 1976 гг.). В связи с этим численность судака резко сократилась и вылов его в 1978 г. составил минимальную величину (0,18 тыс. т). С улучшением водного режима в последние годы запасы судака вновь

Таблица 121
Рыбы из семейства бычковых, обитающие в Каспийском море

Латинское название	Русское название
<i>Knipowitschia caucasica</i> (Kawrajsky in Berg)	Бычок-бубырь
<i>L.longicaudata</i> (Kessler)	Бычок Книповича, длиннохвостый
<i>K.Iljini</i> Berg	Бычок Ильина
<i>Hyracanogobius bergi</i> Iljin	Бычок Берга, гирканогобиус
<i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas)	Бычок-кругляк
<i>N.ratan goebeli</i> (Kessler)	Бычок-ратан
<i>N.syrman</i> (Nordmann)	Бычок-ширман
<i>N.kessleri gorlap</i> Iljin	Бычок-головач
<i>N.fluviatilis pallasii</i> (Berg)	Бычок-песочник
<i>N.bathybius</i> (Kessler)	Глубоководный бычок
<i>N.caspius</i> (Eichwald)	Хвалынский бычок
<i>Mesogobius gymnotrachelus macrophthalmus</i> (Kessler)	Бычок-гонец
<i>M. nonultimus</i> (Iljin)	Бычок непоследний
<i>M.nigrotatus</i> (Kessler)	—
<i>Proterorhinus marmoratus</i> (Pallas)	Бычок-цуцик, мраморный бычок
<i>Asra turcomanus</i> Iljin	—
<i>Caspiosoma caspium</i> (Kessler)	Каспиосома
<i>Benthophiloides brauneri</i> Beling et Iljin	Бычок Браунера
<i>Benthophilus macrocephalus</i> (Pallas)	Большеголовая пуголовка
<i>B.magistri abdurachmanovi</i> Rahimov	Пуголовка Абдурахманова
<i>B. magistri lencoranicus</i> Rahimov	Пуголовка ленкоранская
<i>B.mahmudbecovi</i> Rahimov	Пуголовка Махмудбекова
<i>B.ctenolepidus ctenolepidus</i> Kessler	Пуголовка прозрачная
<i>B.ctenolepidus pinchuki</i> Rahimov	Пуголовка Пинчука
<i>B.stellatus leobergius</i> Iljin	Звездчатая пуголовка
<i>B.stellatus casachicus</i> Rahimov	Казахская пуголовка
<i>B.spinosus</i> Kessler	Пуголовка шиповатая
<i>B.leptocephalus</i> Kessler	Пуголовка узкоголовая
<i>B.baeri</i> Kessler	Пуголовка Бэра
<i>B.granulosus</i> Kessler	Пуголовка зернистая
<i>B.leptorhynchus</i> Kessler	Пуголовка узкорылая
<i>B.grimmi</i> Kessler	Пуголовка Гримма
<i>B.svetovidovi</i> Pinchuk et Rahimov	Пуголовка Световидова
<i>B.kessleri</i> Rahimov	Пуголовка Кесслера
<i>Anatirostrum profundorum</i> (Berg)	Пуголовка-утконос

увеличились и уловы его в 1981 г. составили 3,5 тыс., а в 1983 г. — 2,9 тыс. т. Таким образом, судак относится к рыбам, численность которых почти целиком определяется водным режимом реки и моря и в меньшей мере другими факторами.

Бычковые — *Gobiidae* — по количеству видов в Каспийском море уступают только карповым. Несмотря на небольшие размеры, они составляют существенную часть ихтиофауны Каспия. К настоящему времени известны и описаны 35 видов и подвидов каспийских бычковых (табл. 121).

Бычковые обитают во всех районах моря, преимущественно в зоне прибрежных мелководий. Как и большинство других каспийских рыб, бычки обычно не выходят за пределы глубин 50—70 м. Известны сре-

ди них и глубоководные формы: бычок Ильина, пуголовка узкорылая, пуголовка-утконос и др. Некоторые виды бычковых в сравнительно небольшом количестве, помимо моря, встречаются в низовьях Волги, Урала и других рек.

Бычки — малоподвижные рыбы. Места откорма и размножения находятся вблизи друг от друга. Обычно бычки держатся разреженно. В приглубых районах моря в период размножения они подходят в береговую зону, где и откладывают икру.

Бычковые — рыбы небольших размеров и массы. Самые крупные особи бычка кругляка, ратана и ширмана достигают длины 160—190 мм, длина самых мелких — бычка Книповича, гирканогобиус — не превышает 20—40 мм. Среди пуголовок еще в большей степени, чем у бычков, преобладают мелкие экземпляры. Длина их тела колеблется от 24 мм (шиповатая пуголовка) до 89 мм (большеголовая пуголовка). По своим размерам из всех каспийских бычковых выделяется глубоководный бычок, у которого наиболее крупные особи достигают 290 мм. Соответственно размерам мала и масса тела бычков. У большинства видов она колеблется от 0,2 г (бычок Ильина) до 23 г (бычок не последний), только у глубоководного бычка масса наиболее крупных экземпляров достигает 330 г.

Плодовитость бычковых невелика. Лишь у немногих видов она достигает 3—6 тыс. икринок. Обычно же она, особенно у пуголовок, заметно меньше (табл. 122). У бычковых икринки двух типов: мелкие — полиплазматические, т.е. содержащие столько же плазмы, сколько и желтка, и крупные — олигоплазматические, содержащие мало плазмы и много желтка. У бычков икра полиплазматическая, их личинки ведут пелагический образ жизни; у пуголовок икра олигоплазматическая, личинки держатся у дна. Некоторые бычки устраивают гнезда в углублениях грунта, куда откладывают икринки, другие используют для этой цели пустые раковины моллюсков. Самцы охраняют икру от врагов на протяжении нескольких суток вплоть до вылупления личинок. У большинства видов самцы после размножения гибнут. Нерестилища обычно располагаются в области мелководий, часто вблизи берегов. Данные о месте, сроках размножения бычковых и времени созревания некоторых видов приведены в табл. 122.

Пища бычковых по составу потребляемых организмов мало отличается от пищи других бентосоядных рыб: это ракообразные, черви, моллюски, рыбы. Отсюда можно сделать вывод, что несмотря на небольшую индивидуальную массу, но при большей численности бычковые, несомненно, являются крупными потребителями кормовых ресурсов и серьезным пищевым конкурентом другим рыбам Каспия. Потребляя большое количество донных беспозвоночных, сами бычковые служат пищей многим рыбам и тюленю. Они входят в пищевой рацион осетровых, сельдей, белорыбицы, жерева, сома, судака, берша и окуня. Они составляют наряду с кильками существенный компонент питания тюленя, особенно зимой и летом. Вся популяция тюленя, насчитывающая около 500 тыс. особей массой 18,2 тыс. т, потребляет в течение года 350 тыс. т рыбы, из которых на долю бычковых приходится 11,2 тыс. т [Румянцев и др., 1975, 1978].

Таблица 122
 Плодовитость, места и сроки размножения каспийских бычковых
 [по Рагимову, 1968, 1977]

Вид	Место и срок нереста	Плодовитость, шт. икринок	Возраст наступления половой зрелости, годы
Бычок-бубырь	Низовья Волги, конец апреля—середина июня	209—382	1
Бычок Берга (гирканогобиус)	Юго-западная часть Северного Каспия, май	370—410	1
Бычок-кругляк	Дельта Волги, у берегов Дагестана, май—июль, и Азербайджана, май—сентябрь	328—1331	2—3
Бычок-песочник	Повсеместно в Северном Каспии, май—июль	350—1025	2
Бычок-горлап	Низовья Волги, западное побережье Среднего Каспия, апрель—май	1302—6905	2—3
Бычок непоследний	Район Ленкорани, Кызыл-Буруна, март—апрель	1047—1544	2—3
Бычок ширман	У западного берега Среднего и Южного Каспия, апрель—май	3123—12042	1
Бычок глубоководный	Юго-западное побережье Среднего Каспия, вторая половина июня—июль	312—2979	2
Бычок хвалынский	Май—июль	393—2992	2—3
Бычок-цуцик	Авандельта Волги, юго-западная часть Северного Каспия, V—VI	—	1
Бычок-каспиосома	Низовья Волги, Северный Каспий, конец мая—июль	20	1
Пуголовка большеголовая	У западного берега Среднего и Южного Каспия, май—июнь	794—3536	1
Пуголовка звездчатая	Дельта Волги, Северный Каспий, вторая половина апреля—июнь	672—3420	1
Пуголовка зернистая	Дельта Волги, Северный Каспий, конец мая—июль	—	—
Пуголовка Гримма	У берегов Среднего и Южного Каспия, март—июнь	120 (макс.)	1

Первая попытка оценить запасы бычковых в Северном Каспии была предпринята Н. М. Киналевым [1937] по материалам траловых съемок в 1934—1935 гг. У о-ва Кулалы и Средней Жемчужной банки в районах с очень высокими концентрациями бычков, уловы их составляли соответственно 23 и 21 кг/ч траления. В пересчете на площадь оконечных участков запас бычков оценивался в районе о-ва Кулалы — 19,2 тыс. т, Средней Жемчужной банки — 16,7 тыс. т. По данным Н. И. Чугуновой [1946], в целом по Северному Каспию в 1941 г. уловы бычков не превышали 2,2 кг/ч траления. В 1956 г. Н. А. Азизова [1969] отмечала небольшое увеличение уловов в отдельных районах моря, однако общая численность бычков продолжала оставаться низ-

Таблица 123
Численность и биомасса бычков в Северном Каспии

Вид	Численность, млн экз.		Биомасса			
	1974 г.	1982 г.	тыс. т		%	
			1974 г.	1982 г.	1974 г.	1982 г.
Бычок-песочник	1800,0	1146,8	6,48	5,39	85,3	84,6
Бычок-кругляк	116,0	130,7	0,61	0,69	8,1	10,8
Бычок-головач	5,2	3,7	0,03	0,02	0,4	0,6
Бычок хвалынский	7,2	4,8	0,12	0,10	1,6	1,6
Бычок Берга	48,4	107,9	0,01	0,02	0,1	0,3
Бычок длиннохвостый	216,0	142,0	0,04	0,03	0,5	0,5
Бычок Ильина	57,2	40,0	0,01	0,01	0,1	0,2
Бычок-голец	232,3	106,0	0,16	0,08	2,1	1,1
Бычок-цуцик	119,0	19,9	0,13	0,03	1,7	0,3
Бычок каспиосома	35,4	—	0,01	—	0,1	—
Всего	2636,7	1701,8	7,60	6,37	100	100

кой. В августе 1962 г. средний улов бычков в Северном Каспии, по данным Е. Н. Казанчеева [1965], составлял за один час траления 1,9 кг, что близко к величине, которую приводит Н. И. Чугунова [1946]. Общий запас бычков в Северном Каспии, по расчетам Е. Н. Казанчеева, составил 15—16 тыс. т. В 1974 и 1982 гг. Т. Г. Степановой для оценки запаса бычков в Северном Каспии был применен метод бонитировочного учета, разработанный ранее Э. Г. Яновским [1971] для оценки запасов воблы. Расчет запаса бычков производился по формуле

$$N = \frac{nS}{S_1 k},$$

где N — численность бычков, млн экз.; n — среднее количество рыб на траление, экз.; S — площадь ареала, м²; k — коэффициент уловистости трала, принятого равным 0,1; S_1 — площадь, облавливаемая за одно траление, принималась равной 4 тыс. м².

Общий запас бычков, учтенный по траловым уловам, составил в 1974 г. 7,6 тыс. т, а в 1982 г. 6,37 тыс. т (табл. 123). По количеству и общей массе значительно преобладал над другими видами бычок-песочник.

Каспийские бычки в отличие от азово-черноморских не являются промысловыми рыбами. В прошлом делались попытки их лова, но они не дали удовлетворительного результата. Несмотря на сравнительно крупные запасы, их промысел не оправдывает производимых затрат. В море бычки держатся разреженно, преимущественно вблизи берегов, где лов технически затруднен, а также связан с возможностью прилова молоди ценных рыб. Тем не менее бычки могут служить объектом спортивного лова, что для населения прибрежных районов имеет немаловажное значение. Но основное значение бычков в водоеме заключается в их роли как пищевых объектов для многих других более ценных видов рыб.

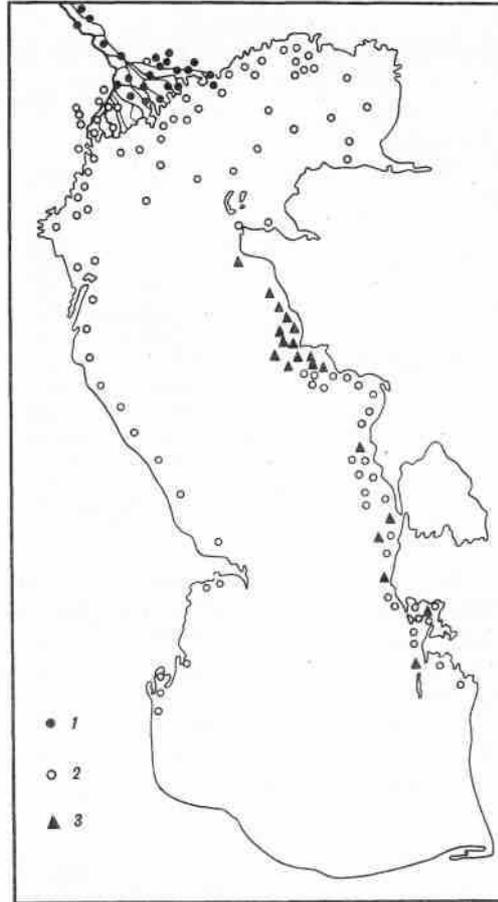


Рис. 45. Распространение раков в Каспийском море

1 — типичная форма длиннопалого рака; 2 — каспийский подвид длиннопалого рака; 3 — толстопалый рак

Речные раки. Из пресноводного семейства речных раков (Astacidae) в Каспийском море и его бассейне обитают два вида: толстопалый рак (*Astacus pachypus* Rathke) и длиннопалый рак (*Astacus leptodactylus* Eschholz). Последний вид образует в бассейне Каспия пресноводный и морской подвиды: типичный подвид длиннопалого рака (*Astacus leptodactylus leptodactylus* Eschholz) и каспийский подвид длиннопалого рака (*Astacus leptodactylus eichwaldi* Bott.) [Бирштейн, Виноградов, 1934; Румянцев, 1974].

Толстопалый рак распространен в прибрежной части Среднего и Южного Каспия (рис. 45). Единичные экземпляры встречаются уже в прибрежье у с. Баутино. Массовые скопления начинают попадаться у м. Сагындык. Особенно много толстопалого рака на каменистых грядках, которые тянутся почти до м. Песчаного. Здесь ареал толс-

топалого рака несколько отходит от берега до изобаты 20—30 м. В заливе Александра Бековича-Черкасского толстопалые раки вновь встречаются в большом количестве. Здесь его ареал соприкасается с ареалом длиннопалого рака. Причем длиннопалый рак занимает прибрежную часть залива, а толстопалый предпочитает держаться на глубине. Небольшие вкрапления микропопуляций толстопалого рака в сплошном ареале длиннопалого можно встретить до самых южных берегов Каспия.

Каспийский подвид длиннопалого рака распространен практически по всему морю. Особенно много его у восточного побережья Среднего и Южного Каспия в районе пос. Ералиево, Бекташ, Кианлы, в Краснодарском заливе. Поселения каспийского рака располагаются обычно на мелководье (до глубины 20—30 м), но были случаи помки их с глубины 75 и даже 114 м. В северной части моря этот рак встречается повсеместно, но в небольшом количестве. Исключением является Кизлярский залив, а также устья западных банков Волги, где он образует значительные скопления. Много раков этой формы в авандельте Волги, а также в западных подстенных ильменах и протоках.

Типичный подвид длиннопалого рака распространен исключительно в пресных водах: в Волго-Ахтубинской пойме, дельте Волги, восточных подстенных ильменах. В море южнее авандельты не выходит. Для каспийского рака и типичной формы длиннопалого рака характерно соотношение полов, близкое один к одному. У толстопалого рака наблюдается резкая диспропорция в половом соотношении — даже на мелководье процент самок не поднимается выше 35. Наибольшей плодовитостью обладают самки раков типичной формы. Их абсолютная плодовитость 276 икринок. Несколько меньше плодовитость у самок каспийского рака — 263 икринок. Самая маленькая плодовитость у самок толстопалого рака — 50 икринок. Величина плодовитости самок довольно хорошо коррелирует с их размерами ($r=0,75$).

Важной особенностью различных популяций раков является резко выраженная видовая специфичность размерно-вещного состава (табл. 124). В водоемах, где обитает типичная форма длиннопалого рака (ерики М. Ланчуг, Кривангий, Иголкинский банк), преобладают крупные особи, которые составляют основу этих популяций. Характерно также присутствие в пробах раков отборной сортовой группы. В то же время состав раков этих трех водоемов мало чем отличается, хотя ерик М. Ланчуг отделен от Иголкинского банка расстоянием более чем 100 км. Иная картина наблюдается в уловах Белинского и Главного банков, где обитает каспийский рак. Здесь совершенно исчезают из проб раки отборной сортовой группы, но резко увеличивается доля средних и мелких раков. У толстопалого рака также основу стада составляют мелкие и средние особи.

Наибольший средний размер и массу имеют раки поймы и дельты Волги (ее верхней, центральной и восточной частей), т.е. типичная форма длиннопалого рака. Что же касается предельных размеров раков, то из большого количества просмотренных животных, макси-

Таблица 124
 Размерно-весовой состав уловов раков дельты Волги
 и Каспийского моря

Показатель	Длиннопалай рак (типичная форма)			Каспийский рак		Толстопалай рак
	Волго-Ахтубинская пойма (ерик м. Ланчуг)	верхняя дельта (ерик Кривантый)	авандельта (Иголкинский банк)	восточная дельта (Белинский банк)	западная дельта (Главный банк)	Средний Каспий (м. Меловой)
Средняя длина, см	12,1	12,0	11,9	10,9	10,0	8,5
Средняя масса, г	57,3	53,9	52,9	45,2	34,8	32,4
Сортовые группы, %						
мелкие	2,8	4,4	3,4	11,8	33,7	57,5
средние	28,9	22,2	32,6	52,4	48,6	41,0
крупные	57,0	51,7	60,6	35,8	17,7	1,5
отборные	11,3	21,7	3,4	—	—	—

мальные размеры имели: самки типичной формы — длина 19,5 см, масса 150 г, самец толстопалого рака — длина 12,5 см, масса 135 г.

Наиболее быстрорастущей формой является типичная форма длиннопалого рака. Уже молодь раков в годовалом возрасте достигает в среднем длины 6 см и массы 5,5 г. Отклонения от среднего размера у представителей одной генерации бывают весьма значительными. Разница между самыми крупными и самыми мелкими рачатами на первом месяце жизни равна 2 см, на втором — 3, на третьем — 4 см, т.е. темп роста быстрорастущих животных почти вдвое выше, чем у особей, отстающих в росте. Это объясняется одновременностью выклева молоди из икринок у самок, находящихся в разных условиях, наследственными качествами, различным количеством линек, неодинаковым приростом за одну линьку. Молодь раков в пойме и дельте Волги питается как животной, так и растительной пищей, преобладают простейшие, коловратки, ветвистоусые, веслоногие, ракушковые рачки, личинки хирономид и ручейников, а также остатки высших растений (стебли) и нитчатые водоросли. Основу пищи взрослых раков составляет растительность: хара, элодея, валлиснерия, роголистник, уруть, рдесты. Однако излюбленной пищей раков является уснувшая рыба, моллюски, ракообразные, личинки насекомых. Врагами раков являются в первую очередь все рыбы-бентофаги, которые выедают множество молоди раков во время их частых линек на первом году жизни. Взрослые раки также излюбленная пища некоторых видов рыб. В пищевом рационе сома раки часто составляют около 40%, что связано с синхронностью динамики суточной активности у сома и рака. Злейшим врагом раков в ильменах является окунь. Немало раков потребляют и рыбацкие птицы.

До 1958 г. основная часть раков добывалась в северной части Волго-Ахтубинской поймы. Здесь один только Капустиноярский рыбозавод в отдельные годы заготавливал до 130 т раков. Делались удачные

попытки экспорта раков во Францию и Италию. Однако в 1958 г. рыбозавод был ликвидирован и регулярный промысел раков в этом районе прекращен. Основным районом промысла раков становится Красноводский залив, где добывалось до 100 т раков. С 1969 г. уловы раков у берегов Туркмении резко снизились, что было обусловлено организацией в Красноводском заливе государственного орнитологического заповедника. В результате участки залива, наиболее мощные по запасам раков (Уфа, Кайли, м. Кубасенгир), оказались вне зоны промысла. В период с 1970 по 1983 г. основным поставщиком раков вновь становятся водоемы поймы, дельты и авандельты Волги, где в отдельные годы добывалось до 230 т раков.

В настоящее время в Южном Каспии раков добывают в открытом море (рыбостаны Аим и Карши) и в бухте Кианлы. Однако уловы здесь невелики. В последнее десятилетие они колебались в пределах 5—10 т в год. Основу уловов составлял длиннопалый рак, на долю толстопалого рака приходилось не более 25%. Обследование популяций раков в промысловых районах показало, что состояние запасов здесь далеко не благополучно. В результате обмеления, заиливания и загрязнения вод почти полностью потеряла свое значение бухта Кианлы. Проведенные в 1976—1979 гг. исследования в прибрежной зоне от бухты Бекташ до пос. Аим показали, что концентрации раков на этих участках довольно велики. Так, в районе Бекташа они составляли в среднем 380—400 экз./га, севернее пролива Кара-Богаз-Гол — 660—680, севернее Аима — 310—320 экз./га. Высокие концентрации длиннопалого рака (415—750 экз./га) имеются в юго-восточной части Туркменского залива (Узун-Ада, м. Чемак).

Основные промысловые районы на Волге — нижняя часть Волго-Ахтубинской поймы, восточные подстепные ильмени, а также авандельта Иголкинского, Мокринского и Каньчинского банков. Здесь также произошли значительные экологические изменения, обусловившие уменьшение запасов раков. Так, например, в результате отчуждения земель под сельскохозяйственные угодья часть водоемов поймы и дельты Волги потеряла частично или полностью свое промысловое значение. Обвалование лугов, прилегающих к водоемам, обусловило сокращение площади их водосбора и смыва питательных веществ. Вследствие этого ухудшилась кормовая база раков и замедлился темп их роста. Так, если в 1970—1971 гг. средний индивидуальный прирост раков за линьку в водоемах верхней дельты Волги составлял примерно 1 см, то в 1980—1981 гг. раки за одну линьку прирастали всего на 0,5 см. Немаловажной причиной снижения запасов является нерациональная организация промысла, когда одни водоемы эксплуатируются чрезмерно, а другие промыслом используются недостаточно.

Тем не менее современный уровень добычи может быть увеличен. Это можно осуществить за счет расширения районов промысла в средней и верхней частях Волго-Ахтубинской поймы, в западных и восточных подстепных ильменах. При регулярном и планомерном промысле раков вдоль туркменского побережья Каспия можно рассчитывать на ежегодную добычу 50 т раков. Общий объем вылова раков по Каспийскому бассейну может быть увеличен до 200 т.

Каспийский тюлень — *Phoca (Pusa) caspica* из семейства Phocidae отряда ластоногих (Pinnipedia) — относится к наиболее мелким представителям семейства, которых современные систематики объединяют в подрод (или род) *Pusa* [Соколов, 1979; Чапский, 1976]. Максимальная длина тела достигает 150—160 см, вес в период наибольшей упитанности не превышает 100 кг. Размеры самцов и самок примерно одинаковы. Окраска волосяного покрова пятнистая. Половой диморфизм выражен слабо, но достаточно заметен.

Наличие тюленя в изолированном внутриконтинентальном водоеме до сих пор относится к числу зоогеографических загадок. В настоящее время существуют две основные гипотезы, объясняющие происхождение этого вида в Каспийском море. По одной из них [Кесслер, 1877; Гримм, 1877], основанной на близком родстве каспийского тюленя с беломорской нерпой *Phoca hispida*, предполагается проникновение тюленя в замкнутый водоем из Северного Ледовитого океана по системе рек и озер в ледниковую эпоху. Вытесненная на юг часть популяции предков кольчатой нерпы в новом водоеме преобразовалась в современного каспийского тюленя. Л. С. Берг [1949], специально занимавшийся вопросом происхождения северных элементов в фауне Каспийского моря, причисляет тюленя к арктическому комплексу каспийской фауны и считает, что последний, как и другие северные иммигранты (кумжа, белорыбица), попали в Каспий в четвертичное время. По другой гипотезе, поддерживаемой палеонтологами, каспийский тюлень более древнего происхождения и является потомком третичных тюленей *Phoca pontica* Понто-Каспийского бассейна [Смирнов, 1931; Чапский, 1955]. Детальное сравнение остеологических особенностей некоторых частей скелета ископаемого тюленя (*Ph. pontica*) с каспийским тюленем, проведенное А. А. Кирпичниковым [1964], позволило сделать вывод об их определенной родственной связи. Вместе с тем отсутствие палеонтологических находок промежуточных форм не позволяет окончательно разрешить загадку о происхождении тюленя на Каспии.

Видовой ареал тюленя ограничен Каспийским морем. Зарегистрированы случаи заходов отдельных особей по Волге до Волгограда и вверх по Уралу на 200 км [Бадамшин, 1950; Джубанов, Джубанова, 1973]. В море тюлень распространен повсеместно от прибрежных районов Северного Каспия до южного берега моря. Подчиняясь четко выраженному годовому циклу, в осенне-зимний период тюлени концентрируются в Северном Каспии, где на льдах происходят наиболее важные жизненные отправления (спаривание, деторождение, линька). В весенне-летний период они рассеиваются по акватории Среднего и Южного Каспия — основным районам нагула животных. С приближением осени почти все нагулявшиеся или продолжающие откармливаться звери начинают обратную миграцию на север. Двигаясь в этом направлении, осенью тюлени в массе появляются у берегов п-ова Мангышлак, у Тюленьего архипелага и в самой мелководной северо-восточной части Северного Каспия. Большая часть стада сосредоточивается в ожидании ледостава в районах восточных шалыг, на которых тюлени образуют мощные залежки — до 10 тыс. особей [Бадамшин,

1966]. В последние 10—15 лет отмечаются значительные сезонные концентрации тюленей в авандельте рек Волги и Урала.

В течение года тюлени по крайней мере трижды прибегают к помощи твердого субстрата: весной и осенью — это острова, зимой — лед. В прошлом местами крупных скоплений тюленя считались острова Тюленьего архипелага: Кулалы, Морской и др., на западе Северного Каспия — острова Тюлений и Чечень. Обмеление Северного Каспия не могло не сказаться на топографии лежбищ тюленя. Как только острова покрываются растительностью, животные начинают их избегать. В настоящее время основные лежбища тюленя находятся на Средней Жемчужной банке, в районе о-ва Малый Жемчужный, у северной оконечности о-ва Кулалы и шалыгах восточного мелководья. В Южном Каспии известны небольшие залежки зверей на о-ве Огурчинском и Апшеронском полуострове. Зимние залежки тюленей на льдах в отличие от смешанных островных наблюдаются двух типов. Молодняк, яловые самки и взрослые самцы группируются в скопления по краям трещин и разводий у кромки подвижного льда, образуя залежки "косячного зверя". На старых торосистых льдах в глубине ледового покрова формируются детные залежки. Их составляют ценные самки (матухи) и приплод.

Размножение тюленя происходит как в восточной, так и в западной половине Северного Каспия. Степень концентрации детных залежек в том или ином районе зависит от характера зимы и динамики ледового покрова перед началом массовой щенки. В мягкие зимы деторождение наблюдается только на востоке, в Уральской бороздине, в зимы средние и суровые — в обоих районах (рис. 46). Единичные случаи родов наблюдаются уже в первую декаду января [Бадамшин, 1949]. Массовая щенка происходит с 25 января по 5 февраля. Однако новорожденных можно встретить в конце февраля или даже в марте. Новорожденный белек имеет длину 70—75 см при весе 3—4 кг. В 10—15-дневном возрасте наблюдается интенсивная линька и белек переходит в следующую возрастную стадию "тулупка". Через 3—4 нед после рождения тюлененок окончательно вылинивает. Спина его в это время темная пепельно-серая, а бока и живот серебристые. Такого щенка называют сиварем. За сравнительно короткий лактационный период (около 4 нед) детеныши увеличивают свою первоначальную длину на 20%, а вес возрастает в 3—4 раза [Чапский, 1976]. Период спаривания наступает еще во время лактации примерно с середины февраля и продолжается около месяца. Происходит перемешивание залежек, самцы проникают на ценные залежи. Гон, по-видимому, происходит в воде. Общая продолжительность беременности составляет около 11 мес. Рост эмбрионов идет неравномерно. На 8-м месяце беременности зоологическая длина увеличивается на 0,44 см/сут, в последние 2,5 мес прирост составляет 0,25—0,27 см/сут. Интенсивность увеличения веса во вторую половину эмбрионального развития повышается, к моменту рождения составляет около 50 г/сут [Ворожков, Хураськин, 1972].

Каспийскому тюленю, как и большинству Phocidae, для нормального воспроизводства необходимо соотношение полов в популяции 1:1.

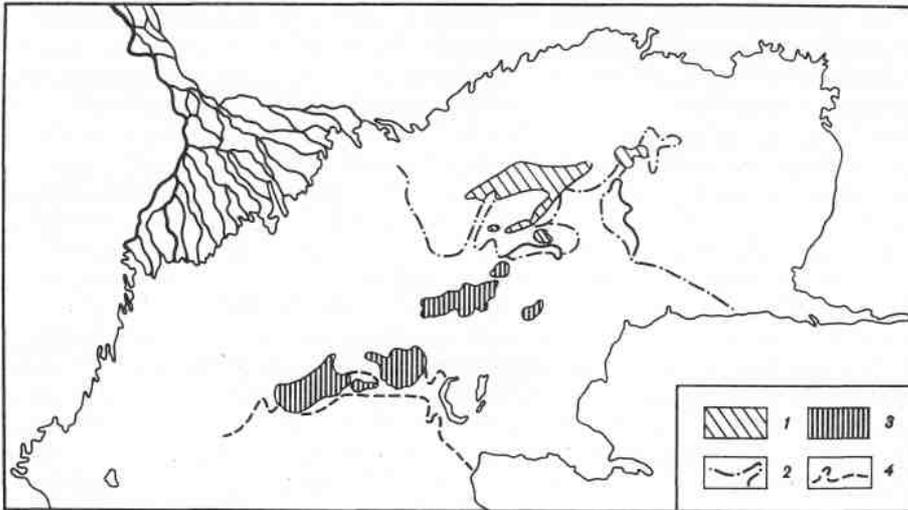


Рис. 46. Расположение ценных залежек каспийского тюленя в зависимости от суровости зимы. Мягкая зима (1983 г.)

1 — ценные залежки; 2 — кромка льда; суровая зима (1980 г.); 3 — ценные залежки; 4 — кромка льда

В конце 30-х—начале 40-х годов в промысловом стаде каспийского тюленя существовала резкая диспропорция полов с преобладанием самцов [Бадамшин, 1950]. К 1970—1971 гг. положение изменилось, соотношение полов в популяции примерно равное: на 49 самцов приходится 51 самка. Исследования возрастного состава популяции каспийского тюленя [Бадамшин, 1966; Хураськин, 1976], проводившиеся с 1964 г., показывают, что контингент активно размножающихся самок расширился — основу маточного поголовья составляют особи 8—17 лет, увеличился предельный возраст матух (до 37 лет), распределение по возрастам стало более равномерным, возрос удельный вес самок старших возрастов, т.е. наблюдается процесс постарения маточного поголовья:

	1964 г.	1965 г.	1972 г.	1973 г.	1974 г.	1983 г.
Средний возраст, годы	9,6	11,5	12,7	13,6	13,7	14,0
Предельный возраст, годы	25	30	32	33	34	37

Рост каспийского тюленя на первых годах жизни весьма значителен, начиная примерно с 7 лет темп роста падает, приближаясь к некоторому пределу, который для самцов несколько выше, чем для самок (рис. 47). Снижение темпа роста совпадает со временем достижения половой зрелости животных. Самцы достигают половой зрелости в возрасте 6—8 лет [Тимошенко, 1969]. Самки начинают приносить потомство в возрасте 6—7 лет. Однако не все достигшие зрелости самки рожают ежегодно. Величина яловости у каспийского тюленя весьма вариабильна и может достигать в отдельные годы 41,6—62,2%

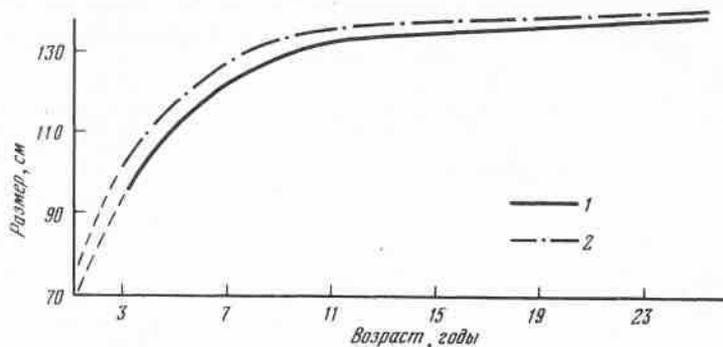


Рис. 47. Зависимость размера каспийского тюленя от возраста
1 — самки; 2 — самцы

[Румянцев и др., 1975]. Линька у каспийского тюленя наблюдается один раз в году и продолжается примерно около месяца. Общие сроки линьки в популяции растянуты на 3—4 месяца [Бадамшин, 1965]. Первыми начинают линять ошенившиеся самки, затем самцы и неполовозрелые особи. Как правило, она присходит на льдах Северного Каспия, не успевшие перелинять особи заканчивают линьку на островах.

Характер сезонного распределения животных по акватории моря определяется преимущественно тремя основными фазами годового цикла: размножением, линькой и нагульным периодом, что, в свою очередь, обуславливает резкую изменчивость пищевой активности. В первые два периода тюлень питается слабо. Так, например, в ледовый период 1977—1980 гг. вес пищевого комка составил в среднем 11,2 г, из 554 просмотренных желудков более половины (69,7%) оказались пустыми, что, видимо, связано не только с физиологическим состоянием организма, но и с бедностью местной (подледной) фауны. Основными пищевыми компонентами в ледовый период являются атлантический крабик и бычки, в меньшей степени потребляются другие мелкие ракообразные (табл. 125).

Во время нагула животным необходимо компенсировать до 50% собственного веса (жировых запасов), потерянного в зимний период. Образованию жира у нагуливающегося тюленя в основном способствует килька, составляющая от 24,2 до 95,1% летнего рациона. Из других кормовых организмов, свойственных этому периоду, следует отметить бычков и атерину, потребление мелких ракообразных незначительно. Пищевой спектр тюленей, не покидающих летом пределов Северного Каспия и, таким образом, выпадающих из трофических миграций, представлен воблой (51,9%), бычками (33,3%), молодью леща (13,0%). Здесь остаются главным образом большие и ослабленные животные.

Особое внимание обращает на себя предзимний период, когда в авандельте Волги и Урала скапливается до 10% популяции тюленя. В то время как основная масса популяции залегает осенью на островах

Таблица 125
Характеристика питания каспийского тюленя в ледовый период
(1977—1980 гг.)

Компонент пищи	Частота встречаемости, % от числа желудков с пищей	Доля в рационе, %	
		по количеству	по массе
Краб	34,5	69,9	65,4
Бычки	53,0	12,4	26,1
Креветки, мизиды, гаммариды	33,3	17,4	6,6
Игла-рыба	1,8	0,1	0,1
Раки	0,6	0,1	1,4
Кильки	0,6	0,1	0,4

Таблица 126
Состав пищи тюленя, % по весу (авандельта Волги)

Компонент пищи	1971 г.	1972 г.	1974 г.	1976 г.	1977 г.	1978 г.	1979 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.
Вобла	89,7	61,4	47,4	88,3	81,9	93,4	34,9	80,6	71,7	54,4
Судак	8,6	8,8	28,1	2,3	8,8	3,8	25,1	11,1	9,0	33,1
Густера	0,7	2,0	14,8	4,8	1,1	0,4	12,6	0,4	0,4	4,8
Лещ	—	1,2	5,5	0,8	2,1	0,4	2,7	5,0	12,9	1,0
Сопа	—	0,6	1,6	—	—	—	12,8	0,4	1,4	—
Бычки	—	14,6	0,6	2,3	1,2	0,5	1,7	1,2	0,2	0,3
Сом	—	4,2	—	0,9	2,6	—	3,6	—	1,1	5,7
Минога	—	0,3	1,4	0,3	1,3	0,6	0,2	0,1	0,9	0,3
Белоглазка	—	3,0	—	—	—	—	—	—	—	0,1
Чехонь	1,0	0,3	0,1	0,1	0,5	0,7	0,2	0,1	0,4	—
Другие виды рыб и ракообразные	—	3,5	0,5	0,2	0,5	0,2	6,2	1,1	2,0	0,3

ные лежбища — шалыги, "авандельтовые" тюлени продолжают нагуливаться. В авандельте Волги основу питания тюленей в это время составляют карповые, среди которых как по частоте встречаемости, так и по массе в рационе преобладает вобла. В отдельные годы на ее долю приходится от 34,9 до 93,4% поедаемого здесь корма (табл. 126). Кроме воблы, тюлень здесь питается бычками, молодью судака, густеры, сопы, леща, сома и других видов рыб, причем размеры большинства жертв тюленя (85%) не превышают 12 см. В авандельте Урала в рацион питания тюленя входят молодь судака (46,4%), воблы (21,6%), сазана (17,6%), жереха (12%), бычки и другие промысловые виды [Крылов, 1982].

В условиях содержания зверей, максимально приближенных к естественным, суточный рацион тюленей массой от 10 до 20 кг (возраст 0,5—1,5 года) составил 2,4—3,5 кг при кормовом коэффициенте 13—15,

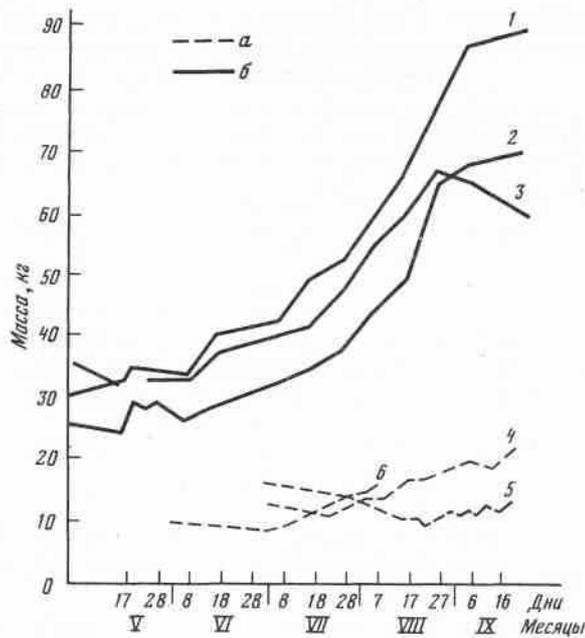


Рис. 48. Динамика увеличения массы у молодых (а) и взрослых (б) тюленей в условиях опыта
1—6 — номер подопытных животных

для взрослых особей — 5,3—7,6 кг при кормовом коэффициенте 12—19 [Гришина и др., 1982]. У зверей, находящихся в воде, через 4 ч проглоченная рыба (вобла) теряет до 90% массы, в то же время на суше за это время вес жертвы уменьшается лишь на 57% (рис. 48). В вольере у животных при достаточной обеспеченности кормом отмечаются два пика питания: утренний и вечерний. В питании тюлень предпочитает мелкую рыбу.

Каспийский тюлень — единственное млекопитающее фауны Каспия — является одним из заключительных трофических звеньев водоема. Его влияние на запасы и динамику численности рыб представляет в некоторых случаях решающий биотический фактор, с которым можно сравнить лишь антропогенный. По ориентировочным подсчетам, годовая потребность популяции каспийского тюленя в пище составляет примерно 350—380 тыс. т биомассы [Румянцев и др., 1978; Хураськин и др., 1982]. Большая часть (89,4%) популяционного рациона потребляется в нагульный период, занимающий 5—6 месяцев, — с мая по октябрь. Средний вес пищевого комка в разных районах нагульного ареала колеблется от 132 до 627 г. Основным кормом служит килька, составляющая до 80% летнего рациона (табл. 127).

В водной среде каспийский тюлень практически не имеет врагов, более уязвим он на суше (в силу морфофункционального строения тела). Осторожные звери образуют залежки на пологих и лишенных

Таблица 127

Значение различных компонентов пищи в годовом рационе популяции тюленя (1970—1980 гг.)

Компонент пищи	Рацион, тыс. т	Доля в рационе, %	Компонент пищи	Рацион, тыс. т	Доля в рационе, %
Килька	304,32	79,8	Белоглазка	0,10	0,03
Бычки	30,02	7,8	Чехонь	0,10	0,03
Вобла	24,70	6,5	Сола	0,08	0,02
Атерина	11,29	3,0	Игла-рыба	0,07	0,02
Судак	2,65	0,7	Сазан	0,05	0,01
Лещ	1,58	0,4	Вьюн	0,01	0,01
Сельдь	1,41	0,4	Ракообразные	3,60	0,91
Густера	0,78	0,2	(краб, мизиды, гам- мариды, креветки)		
Сом	0,42	0,1	Итого	381,49	100,0
Минога	0,31	0,07			

растительности островах, в удаленных от судоходства районах Каспийского моря. Заметив опасность, тюлени буквально "стекают" в воду, где чувствуют себя в полной безопасности.

Постоянными спутниками ценных залежек являются орланы-белохвосты, в последнее время отмечено также присутствие на ценных залежках обыкновенных ворон и крупных чаек. Забегают на залежки и четвероногие хищники: волки, енотовидные собаки и лисы [Бадамшин, 1949]. Но пернатые хищники, "еноты" и даже лисы не приносят серьезного вреда молодняку. Гораздо больший урон поголовью молодняка наносят волки. Так, в 1974 г. волками было вырезано около 2000 щенков на разных стадиях постэмбрионального развития и примерно 20 матух [Румянцев, Хураськин, 1978].

У каспийского тюленя зарегистрированы 14 видов гельминтов. Наиболее патогенное воздействие на организм зверя оказывает паразитирование трематод *Pseudamphistomum truncatum* [Заблоцкий, 1975]. При значительной интенсивности инвазии развитие патологических изменений важнейших органов пищеварительной системы приводит к летальному исходу. Наиболее сильно поражены псевдоамфистомозом тюлени, концентрирующиеся в авандельте Волги и Урала, где экстенсивность инвазии достигает 80% при интенсивности инвазии 12750 экз. в среднем. По материалам 1982—1983 гг., в отдельные периоды экстенсивность инвазии псевдоамфистомозом может превышать 90%. Эктопаразиты каспийского тюленя представлены тюленьей вшой *Echinophthirius horridus* [Курочкин, Бадамшин, 1968].

Промысел каспийского тюленя имеет многовековую историю, с 1867 г. ведется ежегодная статистика промысла. В прошлом и начале текущего столетия ежегодный выбой составил в среднем 115 тыс. голов [Бадамшин, 1966]. Основная масса животных добывалась на островных лежбищах, где популяция представлена более или менее равномерно всеми возрастными-половыми группами. В 20-х годах наблюдался спад добычи, вызванный снижением интенсивности промыс-

ла. В 30-х годах промысел резко оживился и достиг своего максимума — 227,6 тыс. голов. Средняя добыча тюленя в те годы была 164,6 тыс. голов. К тому времени сменился и контингент промысла, основу добычи составили детные самки и приплод (88—97%). В результате неограниченной добычи тюленя состояние запасов ухудшилось, и в 50-х годах, несмотря на усовершенствование техники промысла, лишь в отдельные годы добыча превышала 75 тыс. голов. В 60-е годы путем интенсификации промысла удалось поднять добычу до 85—100 тыс. голов в год, но такое положение не могло долго удерживаться, так как высокий уровень изъятия вел к полному разгрому стада. В 1966—1970 гг. в результате целого комплекса охранно-регулирующих мероприятий промысел принял пушное направление (белек, сиварь). В настоящее время промысел каспийского тюленя залимитирован, ограничен жесткими сроками. Разработанная математическая модель динамики численности маточного поголовья популяции и выполненные расчеты показали, что в 1966—1972 гг. численность размножающихся самок была на уровне 90 тыс. голов. Были выяснены основные параметры динамики численности маточного поголовья, а также вскрыт механизм движения численности. Было показано, что численность маточного поголовья при условии стабильности факторов среды будет оставаться постоянной, имея некоторую тенденцию к росту, если уровень изъятия не будет превышать 40—45 тыс. шт. приплода [Румянцев, 1973]. Расчетные данные были подкреплены наблюдениями. В 1973 г. была апробирована на Каспии аэрофотосъемка ценных залежек тюленя — наиболее эффективный метод учета численности размножающихся самок.

После опытной съемки 1973 г., определившей численность ценных самок в 90,5 тыс. голов, аэрофотосъемка введена в практику, в настоящее время она проводится на Каспии с периодичностью примерно раз в три года. В 1976 г. в промысловом стаде каспийского тюленя насчитывалось 102,3 тыс. матух, в 1980 г. — 106 тыс. Анализ возрастного состава маточного поголовья показывает, что одновременно со стабилизацией численности происходит и восстановление многовозрастной структуры воспроизводящей части популяции.

Современный промысел тюленя на Каспии по своей направленности следует признать рациональным с биологической точки зрения. Базируясь только на приплоде, он, во-первых, максимально использует ресурсы популяции, в определенной степени компенсируя естественную смертность, которая особенно велика на ранних стадиях онтогенеза; во-вторых, сохраняет производителей, позволяя им неоднократно приносить потомство, а не 2—3 раза, как было раньше, и, наконец, промышленность получает наиболее ценную с экономической точки зрения меховую продукцию.

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОСПРОИЗВОДСТВА
РЫБНЫХ ЗАПАСОВ**

Формирование запасов ценных промысловых рыб Каспийского моря происходит главным образом в Северном Каспии и низовьях впадающих в него рек Волги и Урала. В нижнем течении и дельтах этих рек сосредоточены основные нерестилища осетровых, сельди-черноспинки, полупроходных и туводных рыб. Северная мелководная часть моря значительно опресненная волжскими водами, представляет собой обширный нагульный ареал для подрастающей молодежи и взрослых рыб. Совокупность многих природных факторов в этом регионе создает исключительно благоприятные условия для высокого уровня естественного воспроизводства, которое и в настоящее время продолжает оставаться ведущим в формировании численности каспийских рыб.

В середине 70-х годов в экосистеме Каспия произошли большие изменения, обусловленные резким уменьшением речного стока и снижением уровня моря, отметка которого в 1977 г. составила почти -29,0 м абс. (табл. 128). Особенно неблагоприятно эти изменения сказались на мелководной северной части моря, площадь которой сократилась на 9,1 тыс. км² по сравнению с 1963—1973 гг., а средняя величина солености повысилась с 8,0 до 10,4‰. В восточной части Северного Каспия сформировались зоны с высокой соленостью (до 15‰), превышающей соленость вод Среднего Каспия [Катунин, Косарев, 1981]. Средняя соленость на востоке Северного Каспия увеличилась к 1977 г. на 5‰ по сравнению с 1974 г. Заметно уменьшилась опресненная зона с соленостью менее 8‰, ограничивающая ареал нагула полупроходных рыб и молодежи осетровых. Площадь этой акватории только в восточной половине Северного Каспия сократилась к 1977 г. в 4 раза по сравнению с периодом 1959—1971 гг.

Повышение солености северной части моря отрицательно сказалось на состоянии кормовой базы полупроходных и осетровых рыб. Произошло снижение биомассы подавляющего большинства донных организмов солоноватоводного и прибрежного комплексов. Сократились примерно на 30% по сравнению с 1963—1973 гг. и запасы кормовых организмов для молодежи осетровых [Осадчих, 1980]. Биологическая продуктивность Среднего и Южного Каспия в меньшей степени зависит от речного притока, однако и здесь, в пределах западных прибрежных районов, наблюдалось снижение кормовых ресурсов для молодежи осетровых [Романова, 1981].

Крайне неблагоприятную экологическую обстановку, сложившуюся на Каспии в 1975—1977 гг. под влиянием маловодных лет, можно рассматривать как крупномасштабный природный эксперимент, наглядно продемонстрировавший те отрицательные последствия для рыбопродуктивности моря, которые могут наступить в случае сокращения стока Волги и Урала и снижения уровня моря до -29,0 м абс. Степень воздействия происшедших изменений в режиме водоема на

Таблица 128

Изменение объема стока Волги у Волгограда, уровня Каспийского моря у Баку, площади и солености вод Северного Каспия

Год	Сток Волги, км ³		Уровень моря, м абс.	Площадь* Северного Каспия, тыс. км ²	Соленость** Северного Каспия, ‰	
	средний годовой	за апрель—июнь			западная часть	восточная часть
1974	261,5	125,0	-28,48	78,0	9,20	5,65
1975	166,6	56,8	-28,58	76,6	11,04	8,52
1976	185,5	63,9	-28,82	74,0	10,64	9,68
1977	185,2	70,8	-28,92	72,8	10,24	10,73
1978	271,8	87,6	-28,88	73,3	9,42	9,70
1979	319,8	145,6	-28,57	76,8	8,39	7,70
1980	247,1	82,8	-28,43	78,3	9,24	8,38
1981	292,7	128,1	-28,15	84,8	8,70	7,70
1982	224,6	77,5	-28,06	88,6	9,35	9,15
1983	236,6	89,9	-27,99	90,1	8,55	8,82

* По Николаевой [1986].

** Данные, любезно предоставленные Д. Н. Катуниним.

рыб разных экологических групп (проходных, полупроходных, речных и морских) оказалась различной. Наиболее сильно эти изменения повлияли на группу полупроходных рыб (гл. 3, раздел "Вобла", "Лещ", "Судак"). Их приуроченность в период размножения к нижнему течению рек и водоемам временного типа (полоям), а в период откорма к опресненным участкам моря, расположенным вблизи устьев рек, несомненно, возникла как полезное приспособление, позволившее полнее, чем типичным речным рыбам, осваивать нерестовые угодья и достигать высокой численности. Но когда происходят нарушения в режиме рек и Северного Каспия, именно полупроходные, а не речные рыбы оказываются более уязвимыми.

Исторически сложившееся приспособление полупроходных рыб к размножению в периодически заливаемых полоях и ильменах дельты и поймы проявляется в совпадении сроков заливания полей со сроками размножения рыб. Длительное осушение полей после спада половодья приводит к развитию на них луговых трав, к накоплению здесь органического вещества и его частичной минерализации. Все это создает условия, благоприятные для развития кормовой базы при весеннем заливании дельты полыми водами. Поэтому вполне естественно, что качество весенних вод, их температурный режим, а также площадь, продолжительность и глубина заливания полей играют большую роль в воспроизводстве полупроходных рыб.

Резкое изменение гидрологического режима Волги и других рек бассейна в результате создания каскада ГЭС и водохранилищ серьезно нарушило условия их размножения. Уменьшение объема и высоты половодья обусловило сокращение обводняемых нерестовых площадей дельты. Особенно сократилась площадь наиболее ценных в рыбохозяйственном отношении полей среднего и высокого уровней зали-

вания. Неудовлетворительно обводняется и Волго-Ахтубинская пойма. Площадь заливания нижней части поймы, где располагаются высокопродуктивные нерестилища судака и воблы, уменьшилась по сравнению с ее размерами в естественных условиях [Катунин, 1971].

В период зарегулированного стока Волги, когда естественная сопряженность гидрологических элементов половодья нарушена, величина площади обводнения нерестилищ рыб в дельте не полностью характеризует условия их нереста. Гидрографы весенних попусков, как правило, имеют завышенные расходы воды на пике половодья по сравнению с теми, которые наблюдались в естественных условиях при той же самой приточности в низовья реки. Это приводит к искусственному сокращению продолжительности половодья. Необходимо учитывать не только величину, но и продолжительность обводнения нерестовых площадей. Д. Н. Катунин [1971] введен показатель "индекс обводнения нерестилищ", равный произведению величины площади обводнения на продолжительность ее заливания ($\text{км}^2 \times \text{сутки}$). За весь период зарегулирования волжского стока эти индексы, как правило, не достигали средних значений естественного периода, лишь приближаясь к ним в отдельные многоводные годы (1966, 1970, 1979), а в маловодные (1975—1977) они составили всего 7,7—15,3% (табл. 129).

В результате несвоевременных попусков воды в настоящее время наблюдается несоответствие между затоплением нерестилищ и прогревом воды в реке, т.е. нерестовые температуры воды наступают раньше, чем появляются полои. Это приводит, в свою очередь, к изменению времени и продолжительности нереста, а также к совмещению сроков икротетания рыб с разной экологией. У рыб с порционным икротетанием отмечено сокращение числа выметываемых порций икры, а у некоторых особей даже возможен пропуск нерестовых сезонов [Кошелев, 1984]. Изменились продолжительность и сроки нагула молоди рыб на нерестилищах. С момента выклева личинки должны откармливаться в пойменной системе дельты не менее месяца, а с учетом периода инкубации икры и времени, необходимого производителям разных видов рыб для подготовки к нересту, пойменный период должен быть в среднем не менее двух, а в низовьях — не менее трех месяцев. После зарегулирования стока Волги продолжительность нагула молоди сократилась до 20—25 дней, а в отдельные годы (1967, 1975, 1976) — до двух недель.

В разные по водности годы численность молоди полупроходных рыб сильно изменялась. Благоприятные условия размножения полупроходных рыб сложились в 1974 г. (объем стока за IV—VI — 125 км^3), когда сочетание температурного и водного режимов было близким к оптимальному и сходным с показателями для естественного периода. В последующие два года условия размножения рыб резко ухудшились. Экстремально низкой водностью (объем весеннего стока $56,8 \text{ км}^3$) характеризовался 1975 г., а маловодный 1976 г. (объем стока IV—VI — $63,9 \text{ км}^3$) отличался от всех предшествующих лет очень поздним началом половодья в дельте Волги — 25 мая. Рыбы из-за отсутствия залитых полей отнерестились в постоянных водоемах (руслах рек, култуках, устьевом взморье), а продуктивные нерестилища дельты

Таблица 129

Сток и основные элементы весеннего половодья Волги (Волгоград) в естественных (1951—1955 гг.) и зарегулированных (1960—1983 гг.) условиях

Годы	Сток за IV—VI, км ³	Элемент половодья			Индекс** обводнения нерестилищ, %	Запаздывание заливания по отношению к времени прогрева воды до нерестовой температуры (8°), сут
		объем стока, км ³ *	максимальный уровень по Астраханской рейке (АР), см	дата отметки уровня +50 по АР, см		
1951—1955	138,3	135,1	277	29.IV	100,0	—
1960—1973	101,3	87,5	250	15.V	47,1	6
1974	124,9	132,9	275	27.IV	80,1	—
1975	56,8	28,2	198	6.V	7,7	27
1976	63,8	36,5	194	25.V	11,2	27
1977	70,8	46,7	220	3.V	15,3	9
1978	87,6	63,0	243	5.V	44,5	6
1979	145,6	133,6	355	30.IV	110,1	3
1980	82,8	62,2	235	12.V	32,0	15
1981	128,1	111,0	288	26.IV	82,8	—
1982	77,2	49,2	248	9.V	29,7	—
1983	89,8	65,2	238	22.IV	37,9	—

* Суммарная величина стока от отметки уровня +50 см по АР на подьеме и до +50 см на спаде волны половодья.

** Данные, любезно предоставленные Д. Н. Катуниним (1951—1955 и 1960—1981 гг.) и И. А. Хрипуновым (1982—1983 гг.).

(полон) использовались крайне неудовлетворительно. В результате численность личинок воблы в средней зоне дельты даже по сравнению с неурожайным 1975 г. уменьшилась в 5 раз. Низкая эффективность размножения полупроходных рыб в маловодные годы подтверждается данными траловых съемок в Северном Каспии. Количество сеголетков воблы в 1975 и 1976 гг. уменьшилось в 3 и 10 раз по сравнению с 1974 г., леща — соответственно в 14 и 4 раза. Промысловый возврат воблы и леща от урожая 1975—1976 гг. оказался самым низким за всю историю каспийского промысла. Во второй половине 70-х годов в результате увеличения смертности рыб в море нарушилась синхронная связь между величиной урожайности и промысловым возвратом воблы и леща (см. гл. 3). Так, формирование запаса воблы и леща высокоурожайного поколения 1974 г. происходило в 1975—1976 гг. в условиях резкого ухудшения состояния кормовых ресурсов в Северном Каспии [Осадчих, 1980]. Это было причиной более низкого промыслового возврата поколения 1974 г. по сравнению с ожидаемой величиной на основании учета сеголетков.

Промысловый запас воблы уменьшился с 93,5 тыс. т в 1968—1974 гг. до 33,2 тыс. т в 1976—1979 гг., у леща — в среднем в 3 раза по сравнению с периодом 1960—1973 гг.

Для общей оценки эффективности воспроизводства полупроходных рыб в условиях зарегулированного стока Волги в разные по водности годы были выделены группы лет с обеспеченностью весеннего стока (апрель—июнь) 8,25; 50,75 и 95%. Для этих лет определены величины отклонений (в %) от средних за 1960—1982 гг. значений ряда параметров, характеризующих половодье, а также показателей урожайности молоди и промыслового возврата поколений полупроходных рыб (рис. 49). Наиболее высокие показатели урожайности молоди и промыслового возврата рыб получены при объеме весеннего стока Волги 146—122 км³ (8—25% обеспеченности). Весенние попуски воды в низовье Волги объемом 93 км³ (50% обеспеченности) представляют минимально допустимые величины, ниже которых промысловый возврат полупроходных рыб резко уменьшается.

Одним из важнейших мероприятий, направленных на повышение эффективности размножения полупроходных рыб в условиях зарегулированного стока Волги, являются мелиорация и обводнение нерестилиц восточной части дельты с помощью вододеливателя [Катунин и др., 1971; Биологическая продуктивность..., 1974]. Вододеливатель, построенный в вершине дельты Волги ниже истока Бузана, представляет собой гидроузел с судоходными шлюзами, рыбоподъемным сооружением и вододелительной дамбой. Его назначение — перераспределение воды между западной и восточной частями дельты в маловодные годы, когда сбрасываемого из Волгоградского водохранилища объема воды недостаточно для эффективного обводнения всей дельты. За счет увеличения стока воды в р. Бузан в восточной части дельты создаются благоприятные условия для размножения полупроходных и туводных рыб. Влияние вододеливателя на воспроизводство рыбных запасов рассматривалось рядом авторов [Виноградов, Яблонская, 1965; Мусатов, Катунин, 1977] не только в связи с обводнением нерес-

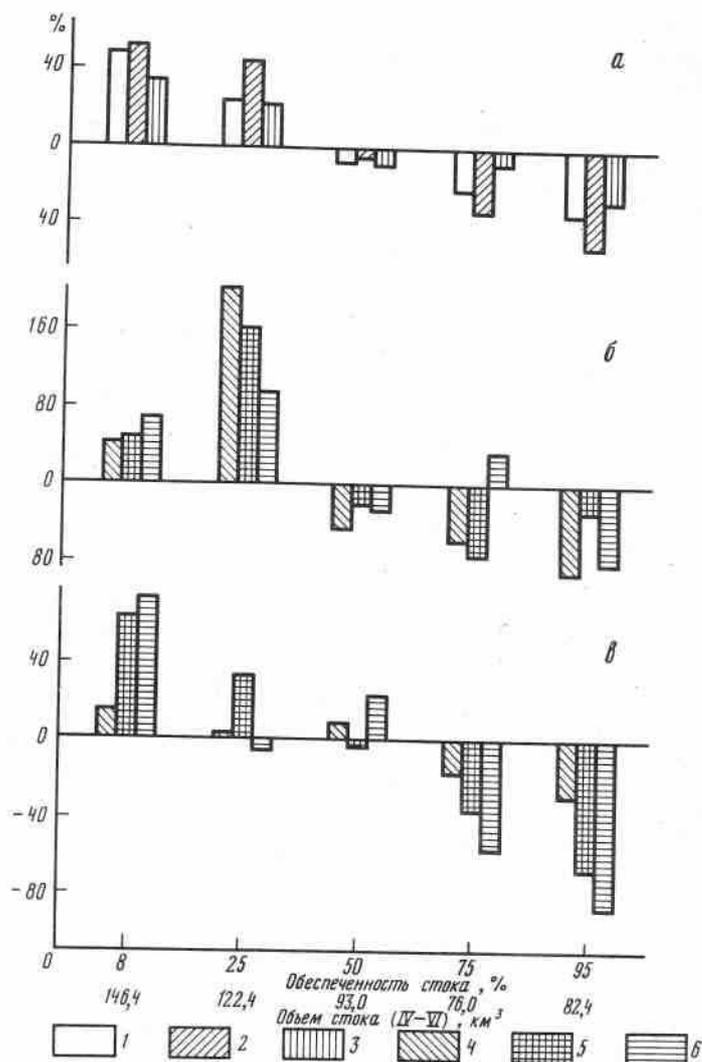


Рис. 49. Изменение условий обводнения нерестилищ в дельте Волги (а), урожайности сеголетков в Северном Каспии (б), (в экз. за час траления) и промышленного возврата полупроходных рыб (в), по убыви от вылова (в тыс. т) в период зарегулированного стока (1960—1982 гг.) в отклонения от среднемноголетней величины (0),%

тилищ на востоке дельты, но и с повышением биологической продуктивности восточной части Северного Каспия в результате перераспределения волжского стока.

Весной маловодного 1977 г. (объем стока за IV—VI составил 70,8 км³) проводилось техническое испытание вододелителя, а кратковременный пуск его в эксплуатацию осуществлялся в 1978 и 1982 гг.

В условиях маловодного 1983 г. (объем стока за IV—VI — 89,88 км³) вододелитель был введен в эксплуатацию на спаде половодья 10 мая и закончил работу 3 июня, проработав 25 сут при максимальном расходе воды в р. Бузан 7,05 тыс. м³/с. Продолжительность стояния уровней воды выше +270 см (в/п Красный Яр, восточная часть дельты), при которых происходит заливание наиболее продуктивных нерестилищ, составила на востоке 33 сут. Если бы вододелитель не работал, продолжительность стояния уровней на высоких отметках была бы на 12 сут меньше. Более длительное стояние высоких уровней в сочетании с очень благоприятным температурным режимом весны 1983 г. обеспечило высокую численность молоди полупроходных рыб в восточной части дельты. Концентрация молоди воблы и леща на нерестилищах, по данным Р. П. Алехиной и В. Г. Финаевой (гл. 3), составила 1,28 млн экз. га и по своей величине приблизилась к величинам многоводного 1979 г. Это показывает, что искусственное обводнение восточной половины дельты позволяет существенно увеличить урожайность молоди полупроходных рыб в маловодные годы. Эффективность естественного воспроизводства рыб в условиях работы вододелителя значительно повысится при осуществлении дополнительных мелиоративных работ в дельте и нижней зоне Волго-Ахтубинской поймы. Так, мелиорация нерестилищ восточной части дельты обеспечила раннее и наиболее полное их заливание, беспрепятственный заход производителей на нерест и скат молоди. В результате повысилась эффективность размножения рыб и рыбопродуктивность водоемов увеличилась примерно вдвое [Алехина, Финаева, 1981].

В комплексе мероприятий по воспроизводству полупроходных рыб большое значение имеет выращивание молоди сазана и леща в нерестово-вырастных хозяйствах (НВХ), расположенных в западной части дельты Волги, где в маловодные годы площади и сроки заливания естественных нерестилищ резко сокращаются. В такие годы НВХ становятся основным источником получения жизнестойкой молоди полупроходных рыб на западе дельты [Васильченко, 1982]. Реконструкция НВХ, полное освоение проектной мощности недавно построенного Александровского НВХ и применение интенсификационных мероприятий предусматривают увеличение количества выпускаемой молоди и повышение ее промыслового возврата.

Для сохранения и повышения запасов полупроходных рыб Урало-Каспийского района предполагается построить одно нерестово-вырастное хозяйство и нерестово-вырастные водоемы (НВВ), назначение которых — имитация затопления поймы при меньших расходах и объемах воды. Мелиорация и создание условий для обводнения нерестилищ — основные пути повышения эффективности естественного воспроизводства полупроходных рыб и в низовьях других рек бассейна: Терека, Куры, Атрека. При сохранении современного уровня моря (−28,0 м абс.) и осуществлении намеченного комплекса рыбо-водных и мелиоративных мероприятий большого масштаба во всех промысловых районах Каспия к концу текущего столетия запасы и уловы полупроходных рыб могут увеличиться по сравнению с современными в 2—2,5 раза.

Зарегулирование стока Волги в меньшей степени сказалось на туводных рыбах: соме, щуке, красноперке, лине и др., которые в массе размножаются в култушной зоне и авандельте. Однако ухудшение экологических условий в водоеме в середине 70-х годов в связи с маловодностью волжского стока и понижением уровня моря отрицательно отразилось и на воспроизводстве этих рыб [Коблицкая, 1984]. В результате небольшого подъема уровня воды в реке и малых скоростей течения начался процесс отмирания мелких ериков и протоков, обмеления култуков и обильного зарастания их водноболотной растительностью, заиления субстрата, необходимого для успешного икротетания рыб. Такие култуки почти не использовались рыбами и теряли свое нерестовое значение. Неблагоприятной для размножения рыб в авандельте в маловодные годы была неустойчивость уровня и термического режимов, приведшая к нарушению сроков нереста рыб и повышению гибели икры и личинок. В связи с ухудшением условий обитания рыб в авандельте у линя — одного из наиболее массовых представителей туводных рыб — с 1978 г. наблюдалось снижение упитанности, которая достигла минимальных значений в 1981 г. (гл. 3). Небольшие запасы речных рыб, имеющиеся в р. Урал, прибрежных водах у берегов Азербайджана и Туркмении, также определяются состоянием водообеспеченности водоемов. Для сохранения запасов туводных рыб Урала большое значение имеет создание благоприятного водного режима реки в зимний период для предупреждения гибели рыб от недостатка кислорода.

Зарегулирование стока рек Волги, Терека, Куры и Аракса отрицательно повлияло на естественное воспроизводство осетровых в результате значительных потерь нерестилищ. На Волге общая нерестовая площадь (3390 га) сократилась на 85%, в нижнем течении реки сохранилось всего 15 нерестилищ (415 га). В условиях зарегулированного стока Волги эффективность размножения осетровых находится в прямой зависимости от попусков воды в нижний бьеф Волгоградского гидроузла (см. гл. 3). В многоводные годы, когда наблюдаются ранний подъем уровня, продолжительное его стояние (40—47 дней) и плавный спад воды (рис. 50), эффективность размножения остается высокой и обеспечивает промысловый возврат 13—14 тыс. т осетровых [Власенко, 1982]. Установлена высокая степень коррелятивной зависимости между количеством скатывающихся личинок осетра и объемом стока за апрель—июнь ($r=0,93$), продолжительностью половодья в дельте ($r=0,96$), расходами воды (в $\text{м}^3/\text{с}$) в нижнем бьефе в конце нереста осетра ($r=0,85$). В маловодные годы (1975, 1976), когда подъем и спад уровня воды происходили быстро, а продолжительность стояния максимальных горизонтов воды составляла не более 15 сут, естественное воспроизводство осетра на нерестилищах Нижней Волги характеризовалось крайне низкой эффективностью и промысловый возврат ожидался в 6—7 раз меньше, чем в годы благоприятной водности (1974, 1979). При ухудшении условий естественного воспроизводства волжского осетра в маловодный период в середине 70-х годов резко сократились масштабы пополнения его запасов в море. Если в 1974 г. относительная численность молоди на пастбищах Северного

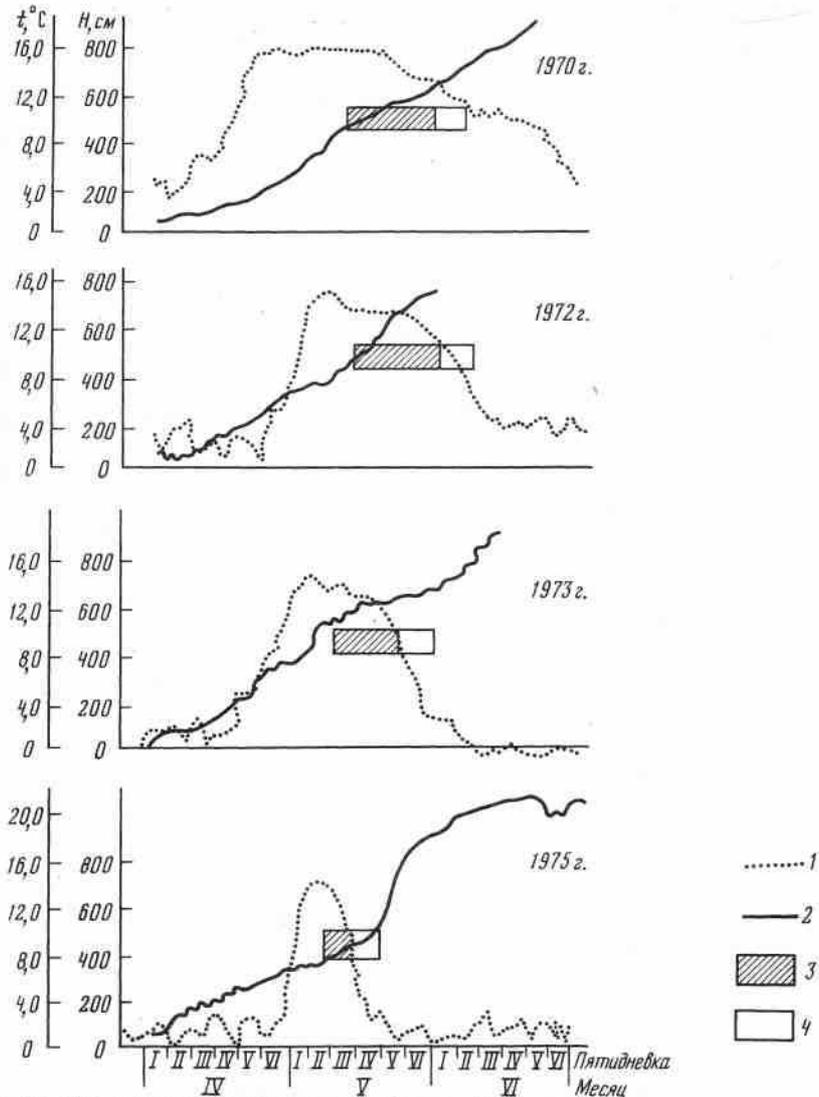


Рис. 50. Уровни и температура воды р. Волги у Волгограда в период нереста осетра в многоводные (1970, 1972) и маловодные (1973, 1975) годы (по Власенко, 1981)
 1 — уровень воды, см; 2 — температура воды, $t^{\circ}\text{C}$; 3 — сроки нереста; 4 — время, необходимое для завершения инкубации икры. Римские цифры — пятидневки

Каспия составила 29 экз. в пересчете на 100 тралений, то в 1977—1978 гг. она уменьшилась вдвое и составила всего 13—15 экз. В последующие годы в результате увеличения объема волжского стока и повышения уровня моря произошло увеличение численности молоди осетра в Северном Каспии. В 1983 г. улов осетра составил уже 72 экз. на 100 тралений.

Для эффективного размножения севрюги водность реки имеет значение не только в период половодья, но и в летнюю межень (июнь — август). В зависимости от объема летнего стока ($65-40 \text{ км}^3$) расчетная величина промыслового возврата изменяется от 3,5 до 0,9 тыс. т. (гл. 3, табл. 37). Наиболее высокий промысловый возврат ожидается от поколений многоводных 1966 и 1970 гг. и самый низкий от рыб, родившихся в экстремально маловодный 1975 г. На Урале в маловодные 1975—1977 гг. в результате заиления и засорения нерестилищ естественное воспроизводство севрюги осуществлялось на столь низком уровне, что ожидаемый промысловый возврат лишь немногим превысил количество пропущенных на нерест рыб. В годы высокой водности эффективность воспроизводства севрюги на р. Урале повышается не только за счет увеличения численности пропускаемых на нерест производителей, наиболее эффективного использования нерестилищ, но и в результате улучшения качества молоди — в такие годы она скатывается более крупной [Тарабрин и др., 1984].

Формирование пополнения запасов севрюги в море происходит неудовлетворительно. Если в 1962 г. относительное количество молоди на пастбищах Северного Каспия составляло 67 экз. за 100 тралений, то в последующие годы оно постепенно уменьшалось и в 1978 г. не превышало 18 экз. Снижение численности явилось следствием сокращения масштабов естественного воспроизводства севрюги в реках бассейна, а также низкого выживания скатывающейся молоди из-за повышения солености вод Северного Каспия, особенно в приустьевых участках р. Урала [Песериди и др., 1984]. Подчеркивая высокую приспособительную пластичность осетровых в использовании нагульного ареала, А.Н. Державин [1947] тем не менее признавал, что величина запасов той или иной осетровой реки лимитируется размерами примыкающей к ней опресненной зоны, где происходит нагул ранней молоди. Понижение уровня моря в 1975—1977 гг. до отметки —29,0 м абс. резко ухудшило условия обитания осетровых рыб в Каспийском море. Из-за сокращения площади нагула в северной части моря осетровые более интенсивно стали использовать пастбища в Среднем Каспии. Однако из-за увеличения плотности рыб в этой части моря в ряде районов ощущалась нехватка корма, что подтверждается наличием в траловых уловах большого количества рыб с пустыми желудками [Солдатова, Рыкова, 1979].

Повышение уровня моря в 1978—1982 гг. привело к некоторому увеличению численности молоди севрюги в Северном Каспии. Плотность ее запаса составила в 1983 г. 59 экз. на 100 тралений.

В условиях зарегулированного стока Волги у белуги сохранилось всего около 1% нерестовых площадей, расположенных в приплотинной зоне Волгоградской ГЭС. Под влиянием сокращения продолжительности половодья и более низкой, чем в естественных условиях, температуры воды весной сроки нереста белуги переместились на более позднее время [Танасийчук, 1964]. Это приводит к одновременному использованию нерестилищ белугой, осетром и стерлядью, что не только снижает эффективность их нереста, но и способствует появлению гибридных особей. Стерлядь, оставаясь на этих участках после

нереста в массе поедает икру осетровых, нанося тем самым ущерб воспроизводству осетра и белуги [Гинзбург, 1968]. Естественное воспроизводство белуги на р. Урал, где сохранились обширные площади нерестилищ, в годы с благоприятной водностью, обеспечивает высокую численность скатывающейся молоди [Тарабрин и др., 1984].

Основным источником пополнения запасов каспийской белуги в настоящее время является искусственное разведение на рыбоводных заводах, расположенных на Волге и Куре. Относительная численность молоди белуги в Северном Каспии возросла от 0,92 экз./100 тралений в 1956—1960 гг. до 10,7 экз. в 1981—1983 гг. В море основное количество рыб (98,4%) представлено поколениями 1964—1983 гг., т.е. поколениями, появившимися в период интенсивного промышленного разведения белуги. Результативность искусственного воспроизводства осетровых наглядно подтверждается на примере белуги, плотность запаса которой дает основание рассчитывать на значительное увеличение промысловых уловов в конце столетия [Пироговский, 1978; Ходоревская, 1984].

В современных условиях, когда роль естественного размножения осетровых в общем процессе воспроизводства значительно снизилась, важно подчеркнуть, что полная замена естественного размножения продукцией рыбоводных заводов невозможна. Искусственное разведение осетровых должно сочетаться с сохранением и увеличением масштабов естественного размножения путем мелиорации мест нереста, создания искусственных нерестилищ, соблюдения рыбохозяйственных попусков и т.д. Естественное размножение необходимо для сохранения генофонда основных популяций рыб, так как именно в процессе естественного размножения благодаря высокой степени свободного скрещивания происходит обмен генами в пределах популяции.

Состояние естественного размножения осетровых в Каспийском бассейне вызывает особую озабоченность и требует принятия мер, направленных на повышение его эффективности. Кроме соблюдения требований к водному режиму рек, необходимо произвести мелиорацию существующих нерестилищ и построить новые искусственные нерестилища на Волге, осуществить мелиорацию нерестилищ осетровых р. Урала и увеличить пропуск производителей к местам размножения, построить рыбопропускное сооружение на Каргалинском гидроузле и расчистить северную часть Аграханского залива с выведением его в Кизлярский залив.

В условиях существования плотины водodelителя на главном русле Волги необходимо увеличить пропуск производителей осетровых на нерестилища Нижней Волги восточными рукавами с помощью углубления и расчистки каналов-рыбоходов на устьевом взморье и полного прекращения вылова осетровых в восточной части дельты. Необходимо также усовершенствовать режим работы рыбоходного шлюза водodelителя.

Для сохранения естественного воспроизводства осетровых важное значение имеют строгое соблюдение режима попусков воды из верхнего бьефа Волгоградской ГЭС и ликвидация резких кратковременных колебаний расходов воды в весеннее время.

Необходимо также принять меры по строгой регламентации добычи осетровых. Насколько важно пропускать на нерестилища достаточное количество производителей, свидетельствует опыт уральского рыболовства. Принятые в 1960-х годах ограничительные меры (сокращение числа тоней, уменьшение протяженности промысловой зоны и т.д.) способствовали увеличению численности заходящих на нерест производителей севрюги и увеличению ее запасов. Но когда в 70-х годах интенсивность промысла осетровых в реке чрезмерно возросла за счет значительного превышения размеров вылова против рекомендуемой величины, это незамедлительно сказалось на снижении эффективности нереста севрюги [Песериди и др., 1981, 1984].

Современная численность сельдей, особенно проходных форм — черноспинки и волжской сельди невелика, причем последняя перешла в разряд редко встречающихся рыб. Нерестовая зона черноспинки после зарегулирования волжского стока сократилась примерно на 2/3, что наряду с другими факторами вызвало уменьшение ее численности. Учет производителей, пропускаемых на нерест, и покатных личинок показал, что после зарегулирования стока Волги у Волгограда продуктивность нереста снизилась в 3,2—11,4 раза [Танасийчук, 1962; Водовская, см. гл. 3]. Урожайность черноспинки, по данным количественного учета молоди в Северном Каспии, была в 1979—1983 гг. в 40 раз ниже, чем в 1954—1958 гг. Современные запасы черноспинки крайне малы, поэтому следует в самое ближайшее время возобновить опыты по ее искусственному разведению. Разработка биотехники выращивания жизнестойкой молоди сельди тем более необходима, что черноспинка имеет в море очень широкий ареал, встречаясь практически повсюду, и в достаточной степени обеспечена пищей, используя запасы кильки, атерины, бычков.

Реакция морских видов рыб на изменение уровня и солевого режимов Каспийского моря определяется значением Северного Каспия в процессе формирования запасов того или иного вида.

Для морских сельдей — каспийского и большеглазого пузанков, долгинской сельди — опресненные зоны Северного Каспия являются местом размножения. Широко распространяясь по всему морю, зимую в Южном Каспии, для размножения они мигрируют ранней весной в Северный Каспий, где нерестятся на мелководных слабоосолоненных участках, преимущественно в его восточной части. Сокращение и осолонение этой зоны при понижении уровня моря, безусловно, явились одними из причин снижения запасов морских сельдей. Изменение величины и динамика опресненной зоны (до 8 ‰/‰) в условиях снижения водности Волги и Урала приводит к сокращению сроков пребывания сеголетков сельдевых в Северном Каспии, что было показано на примере каспийского пузанка (см. гл.3).

Все три вида килек обладают четко ограниченной экологической нишей, что позволяет им наиболее полно использовать кормовые ресурсы моря. Ареал обыкновенной кильки охватывает прибрежные области всех районов моря в пределах глубин 10—60 м. Этот вид наиболее эврибионтен. Самое крупное стадо обыкновенной кильки размножается на обширных мелководных пространствах Северного

Каспия. Численность этой кильки в большей степени, чем численность двух других видов, подвержена влиянию стока рек и колебания уровня моря. Зарегулирование и уменьшение стока рек, сокращение выноса в море биогенных веществ и падение уровня моря обусловили снижение биологической продуктивности прибрежной зоны и уменьшение запаса обыкновенной кильки приблизительно в 2 раза [Приходько, 1979]. Помимо пищевой обеспеченности, на выживание личинок кильки влияет соленость в местах размножения, оптимальная величина которой колеблется в пределах 2—4‰. Наиболее низкая урожайность кильки наблюдалась в маловодный 1977 год (гл. 3, табл. 41). С 1978 г. урожайность обыкновенной кильки в Северном Каспии повышается, что сопровождается увеличением относительной численности взрослых рыб.

Ареал большеглазой кильки — акватория открытых частей Среднего и Южного Каспия в области глубин более 40—50 м [Приходько, 1979]. Этот вид избегает приповерхностных слоев воды, держится на глубинах от 20 до 200 м и глубже. По сравнению с другими видами большеглазая килька наиболее стенобионтна, будучи приспособлена к обитанию в глубоких слоях воды и при менее изменчивой температуре и солености. Ареал анчоусовидной кильки также связан исключительно со Средним и Южным Каспием, где она держится в местах над глубинами более 20 м. Основные ее скопления как наиболее теплолюбивого вида приурочены к районам с температурой воды 8°C и выше.

Запасы анчоусовидной и большеглазой килек формируются в зависимости от условий, создающихся в открытых районах Среднего и Южного Каспия, которые в меньшей степени, чем в прибрежной зоне, подвержены влиянию стока рек и колебания уровня моря. Биологическая продуктивность этих районов, в том числе продукция зоопланктона (пища килек), создается преимущественно за счет запаса биогенных веществ, накопленных в глубинных слоях моря и при соответствующих условиях вовлекаемых в зону фотосинтеза. Концентрация биогенных элементов в глубинных слоях Каспийского моря уже сейчас уменьшилась по сравнению с периодом естественного режима моря, что связывается с сокращением речного стока [Пахомова, Затучная, 1966]. Дальнейшее возможное снижение концентрации биогенных веществ в глубинных слоях моря отрицательно отразится на биологической продуктивности открытых районов Среднего и Южного Каспия и обусловит, в свою очередь, сокращение запасов анчоусовидной и большеглазой килек. Что касается влияния возможного дальнейшего понижения уровня моря на условия среды в открытых районах Среднего и Южного Каспия, то есть основания полагать, что оно не вызовет существенных изменений условий существования анчоусовидной и большеглазой килек.

Тенденции динамики запасов каспийских рыб при резком изменении гидролого-гидрохимического режима моря будут определяться не только реакцией того или иного вида рыб на эти изменения, но и биотическими отношениями между отдельными видами и экологическими группами рыб. Например, в связи с большим выеданием ки-

лек хищниками (тюленем, осетровыми, сельдями, судаком) состояние промыслового запаса и вылова килек будет зависеть и от изменения численности питающихся ими хищников. Главные потребители килек — тюлень и осетровые — выедают вместе более 90% общего потребления этих рыб хищниками. Иначе говоря, убыль килек от выедания в наибольшей степени зависит от изменения численности тюленя и осетровых.

Происходящие изменения в гидрологическом режиме моря не отразились на формировании запасов кефали. Кефаль населяет в основном Средний и Южный Каспий. Ее икра, личинки и молодь держатся у самой поверхности воды, где они составляют население гипонейстоны. Нерестовый и нагульный ареалы кефали обширны. Мелкая молодь ее питается в открытом море зоопланктоном, тогда как основную часть пищи крупной молоди (размером более 6 см) и взрослых особей кефали составляет детрит, который кефаль захватывает с поверхности дна [Куделина, 1950]. Поэтому она почти не конкурирует за пищу с другими видами рыб Каспийского моря.

Несмотря на очень большую плодовитость, кефаль не достигла значительной численности ни на Каспийском море, ни на Черном море, откуда она была завезена на Каспий. Это, очевидно, является следствием обитания кефали на ранних этапах онтогенеза в поверхностных слоях, где из-за неустойчивости гидрологического режима (волнение, температура и др.) происходит значительная элиминация. Основным путем повышения уловов кефали на Каспийском море является развитие марикультуры, т.е. подращивание молоди в морских заливах или специально созданных водоемах.

В Каспийском море обитают такие ценные промысловые виды рыб, как белорыбца, каспийская кумжа, шема, кутум и др., для которых условия размножения за последние 40 лет под влиянием гидростроительства и сокращения стока рек нарушены настолько, что практически естественное воспроизводство перестало играть роль в поддержании запасов этих рыб. После зарегулирования стока Волги был прекращен доступ белорыбце на нерестилища, расположенные в верховьях р. Белой. Наблюдающийся незначительный нерест ее в нижнем бьефе Волгоградской плотины малоэффективен. Воспроизводство белорыбцы осуществляется главным образом за счет выпуска молоди рыбоводными предприятиями в дельту Волги. Состояние кормовой базы в море и современный уровень биотехники разведения белорыбцы позволяют увеличить масштабы выпуска ее молоди, как минимум, до 50 млн экз. в год, что может обеспечить повышение уловов до 1,7—2,7 тыс. т в год.

К числу каспийских рыб, запасы которых будут определяться масштабами и эффективностью рыбоводно-мелиоративных мероприятий, относится кутум. Кутум большую часть жизни проводит в море, а на нерест заходит в реки западного побережья Южного и Среднего Каспия. Кутум более "солеустойчив", чем вобла, поэтому лучше обеспечен кормами в море и морской период жизни не ограничивает его воспроизводства. Резкое ухудшение условий размножения определило снижение запасов кутума.

Для воспроизводства кутума наибольшее значение в настоящее время имеет Самурский НВВ (площадь 130 га). Ежегодно из этого водоема скатывается в море до 10—13 млн молоди кутума, дающей в промысловом возврате около 320 т. Наблюдающееся в последние годы увеличение уловов кутума — результат деятельности Самурского НВВ. В 1980 г. впервые проведены опыты по искусственному разведению кутума на рыбоводном заводе, построенном на берегу Малого Кызылагачского залива. С 1982 г. завод ежегодно выпускает в море 50 млн личинок кутума. Для искусственного разведения кутума на р. Самуре построен рыбоводный завод мощностью до 6 млн молоди, т.е. в бассейне создана база для расширения масштабов воспроизводства кутума и полного восстановления его запасов.

Желательным промысловым объектом на Каспии является жерех, которого отличают высокая биологическая пластичность и хороший темп роста. В изменившихся экологических условиях восстановление и увеличение численности жереха возможны лишь путем искусственного разведения. Южнокаспийского жереха (хашам) в настоящее время разводят на Варваринском рыбоводном заводе, который ежегодно выпускает в р. Куру до 1,5 млн сеголетков. В перспективе имеются возможности для увеличения мощности этого завода до 8—10 млн сеголетков.

Запасы каспийского лосося (кумжи) формируются исключительно за счет рыбоводства. В Дагестане в бассейне р. Терека действует Майский рыбоводный завод, недавно построены Ардонский лососевый и Чегемский форелевый заводы. В Азербайджане разведение лосося проводится на Чайкендском и Чухуркабалинском рыбоводных заводах. Планируется увеличение масштабов искусственного воспроизводства лосося за счет реконструкции Чухуркабалинского завода и строительства морского рыбоводного завода мощностью 100 тыс. экз. молоди.

Опыт каспийского лососеводства наглядно показывает (см. гл. 3, "Лосось") насколько важным для воспроизводства рыб является поддержание генетически полноценной многовозрастной структуры популяций производителей (маточного стада), что возможно лишь при сохранении хотя бы минимальных условий для естественного воспроизводства рыб. В результате коренных изменений экологических условий в нерестовых реках и воздействия рыбоводства произошли существенные изменения биологических характеристик курунского лосося. Лосось стал мельче, с более коротким речным периодом жизни, меньшим предельным возрастом, с более ранним периодом наступления половой зрелости и более коротким периодом эмбрионального развития. Поэтому необходимо не только сохранение речных систем Каспийского бассейна как мест обитания туводных рыб, но и как миграционных путей и нерестового фонда полупроходных и проходных рыб.

Вопрос о перспективах развития рыбного хозяйства на Каспии в условиях уменьшения водности впадающих в море рек, понижения уровня моря, гидростроительства и загрязнения водоемов был рассмотрен в 1975 г. каспийскими рыбохозяйственными институтами

(КаспНИРХ, ЦНИОРХ) совместно с ВНИРО, ИВП АН СССР, ГОИН и Гидрорыбпроектом. Была признана необходимость проведения комплекса дополнительных рыбоводно-мелиоративных мероприятий, выполнение которых позволило бы в перспективе при условии сохранения уровня моря (-28,0 м абс.) и водности впадающих в него рек, а также ликвидации загрязнения водоемов довести уловы ценных видов рыб до 230—235 тыс. т. Особое внимание обращалось на то, что существенное увеличение безвозвратного водопотребления из стока рек Каспийского бассейна может весьма отрицательно отразиться на биологической и рыбной продуктивности Каспийского моря. Наибольшие потери может понести мелководный Северный Каспий как основная акватория Каспийского моря, где происходит формирование численности популяций ценных промысловых рыб.

Экологическая ситуация, сложившаяся на Каспии в середине 70-х годов под влиянием сокращения стока Волги и р. Урал, подтвердила правильность этого вывода. Анализ всех имеющихся данных, характеризующих современное состояние экосистемы и воспроизводства рыбных запасов на Каспии, убеждает в том, что отметка уровня моря -28,5 м является критической, а понижение уровня до -29,0 м и ниже должно рассматриваться как катастрофическое для рыбного хозяйства. Создание оптимального для воспроизводства рыб гидролого-гидрохимического режима становится определяющим элементом управляемого рыбного хозяйства на Каспийском море.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Среди внутренних водоемов страны Каспийское море — одно из наиболее перспективных для создания интенсивного управляемого рыбного хозяйства. Этому способствуют благоприятные природные особенности моря: высокая биологическая продуктивность, наличие обширного мелководного Северного Каспия с богатой кормовой базой, исключительно ценный видовой состав ихтиофауны (осетровые, белорыбица, сельди, судак, сазан, лещ, кутум и др.). Все это вместе взятое, а также организация промысла ценных промысловых рыб в низовьях рек, обеспечивающая охрану подрастающей молодежи в море, позволяют рассматривать Каспий в качестве огромного естественного нагульного водоема, рыбопродукция которого в недалеком прошлом (30-е годы) достигала 600 тыс. т.

Основным условием формирования высокой биологической и рыбной продуктивности было поступление обильного речного стока с огромного водосборного бассейна в низовья рек и на мелководья моря. Вместе с пресными водами рек вносилась масса взвешенных и растворенных органических веществ, минеральных солей и биогенных веществ. Утилизацией последних в процессе фотосинтеза и образованием массы первичного органического вещества фитопланктона создавалась основа для формирования продукции организмов всех последующих звеньев трофической цепи, включая рыб.

Материалы каспийской комплексной съемки, проведенной в 1976—1977 гг. в период экстремально маловодных лет на Волге и Урале, а также самого низкого за последние 400 лет стояния уровня моря, подтвердили огромное влияние стока пресных вод на естественное воспроизводство, последующее выживание рыб в море и на формирование промысловых запасов.

В условиях понижения уровня моря до отметки -29 м абс. особенно отчетливо выявилась определяющая роль Северного Каспия в формировании запасов не только полупроходных рыб, но также осетровых, проходных и некоторых морских сельдей, обыкновенной кильки.

В то же время имеющиеся данные и рассмотренные выше материалы убеждают, что увеличение рыбных запасов с помощью искусственного разведения молодежи наиболее ценных видов рыб невозможно без сохранения и поддержания естественного воспроизводства этих рыб, хотя бы в ограниченных масштабах по сравнению с периодом естественного режима. В нижнем течении основных питающих Кас-

том ГКНТ и АН СССР по комплексному изучению проблем Каспийского моря.

Общая программа исследований по рыбохозяйственным проблемам Каспия должна иметь единую и строго определенную направленность — изучение путей повышения биологической продуктивности Каспийского моря. Комплекс научных исследований по этой проблеме включает следующие направления:

- исследования, уточняющие современные масштабы и эффективность естественного воспроизводства рыбных запасов. Определение его роли для сохранения генофонда и разновозрастной структуры популяций промысловых рыб;

- разработку мероприятий по мелиорации и обводнению естественных нерестилищ осетровых и полупроходных рыб. Изучение опыта создания искусственных нерестилищ и определение их эффективности;

- исследование возможностей дальнейшего повышения эффективности искусственного воспроизводства рыбных запасов с целью повышения коэффициента промыслового возврата выращиваемой молодежи;

- изучение морского периода жизни проходных и полупроходных рыб;

- определение оптимальных соотношений между величиной рыбных запасов и кормовыми ресурсами моря;

- разработку научных основ ведения промысла с целью совершенствования режима эксплуатации запасов рыб и тюленя.

ЛИТЕРАТУРА

- Аббасов Г.С.* Биологические основы разведения рыб с озерно-пойлочным нерестом // Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук. 1972. № 3. С. 181—186.
- Аббасов Г.С., Агаларов Г.Д.* Опыты искусственного разведения кутума в Азербайджане // Рыб. хоз-во. 1962. № 10. С. 11—12.
- Абдурахманов Ю.А.* Рыбы пресных вод Азербайджана. Баку: Изд-во АН АзССР, 1962. 405 с.
- Аванесов Э.М.* Современные условия размножения кефалей (род *Mugil*) в Каспийском море // Вопр. ихтиологии. 1972. Т. 12, вып. 3(74). С. 464—470.
- Азизова Н.А.* Размерно-весовой и возрастной состав некоторых видов бычков в отдельных районах Каспийского моря // Тр. Даг. пед. ин-та. 1969. Вып. 4. С. 108—115.
- Александров А.И.,* Камышинская плотина и рыбное хозяйство // Нижнее Поволжье. 1932. № 8. С. 8—18.
- Алехина Р.П., Финаева В.Г.* Значение отдельных районов дельты Волги в воспроизводстве полупроходных рыб // Рыбохозяйственные основы территориального перераспределения водных ресурсов. М.: ВНИРО, 1981. С. 65—80.
- Алядина Л.А.* К биологии и систематике осетровых рыб на ранних стадиях развития // Тр. Саратов. отд-ния Касп. бас. фил. ВНИРО. 1951а. Т. 1. С. 33—34.
- Алядина Л.А.* Состояние и распределение нерестилищ осетра и севрюги на участке Волги Саратов—Камышин // Там же. 1951 б. Т. 1. С. 14—32.
- Андреев В.Г., Казанцев Е.И.* 70 лет рыбохозяйственных исследований на Каспии // Тр. КаспНИРХ. 1968. Т. 24. С. 3—36.
- Анисимов М.И., Еремеев В.А., Ермольцев В.А.* и др. Распределение и проблема реорганизации промысла килек в Каспийском море // Тез. докл. Совещ. по состоянию и динамике численности пелагических рыб Мирового океана. Калининград, 1979. С. 1—3.
- Аталла М.А.* Плодовитость и гистологическая характеристика половых желез самок жереха *Aspius aspius* // Вопр. ихтиологии. 1974. Т. 14, вып. 6 (89). С. 1036—1045.
- Артюхин Е.Н.* О положении позднего ярового осетра в Волге // Тез. докл. Отчет. сес. ЦНИОРХ. Астрахань, 1974. С. 7—9.
- Артюхин Е.Н.* Персидский осетр в реках Северного Каспия и перспективы его использования в осетровом хозяйстве // Биологические основы развития осетрового хозяйства в водоемах СССР. М.: Наука, 1979. С. 105—114.
- Бабушкин Н.Я.* Биология и промысел каспийской белуги // Осетровые южных морей Советского Союза. М.: Пищ. пром-сть, 1964. С. 183—259. (Тр. ВНИРО; Т.54).
- Бабушкин Н.Я., Борзенко М.П.* Осетровые рыбы Каспия. М.: Пищепромиздат, 1951. 69 с.
- Багирова Ш.М.* Этапы развития молодки кутума в Усть-Курунском нерестово-вырастном хозяйстве // Биологическая продуктивность Курунско-Каспийского рыболовного района. Баку: Изд-во АН АзССР, 1967. С. 226—236.
- Бадамшин Б.И.* Некоторые новые данные о биологии каспийского тюленя во льдах // Рыб. хоз-во. 1949. № 3. С. 39—44.
- Бадамшин Б.И.* Некоторые данные об островных лежках тюленя в Северном Каспии // Тр. КаспНИРО. 1950. Т. 11. С. 201—223.
- Бадамшин Б.И.* Линька каспийского тюленя // Морские млекопитающие. М.: Наука, 1965. С. 87—99.
- Бадамшин Б.И.* Возрастной состав продуцирующих самок каспийского тюленя как показатель состояния его запа-

сов // Тр. КаспНИРХ. 1966. Т. 22. С. 68—73.

Бахитанский Э.Л., Рими Е.Я., Кязимов И.Б. Эффективность лососевых рыбодных заводов в бассейне Куры, а также экологические особенности форели и кумжи // Тр. ВНИРО. 1971. Т. 81. С. 38—76.

Баль Н.В. Фракционный состав сывороточных белков нижеволжской стерляди // Осетровое хозяйство внутренних водоемов СССР. Астрахань: Волга, 1979. С. 26—27.

Баранникова И.А. Биологическая дифференциация стада Волго-Каспийского осетра: (В связи с задачами промышленного осетроводства в дельте Волги) // Учен. зап. ЛГУ. 1957. вып. 44, № 228. С. 57—72.

Баранов Ф.И. К вопросу о биологических обоснованиях рыбного хозяйства // Изв. Отд-ния рыбоводства и науч.-пром. исслед. 1918 Т. 1. С. 84—128.

Барышева К.П. Питание обыкновенной кильки в Среднем Каспии // Тр. Мосрыбвуза. 1952. Вып. 4. с. 108.

Белогуров А.Я. К вопросу о распространении стерляди в северной части Каспийского моря // Учен. зап. МГУ. Сер. биол. 1937. № 9. С. 87—94.

Беляева В.Н. Количественный учет сеголетков осетровых в дельте Волги и Северном Каспии // Вопр. ихтиологии. 1965. Т. 5, вып. 3 (36). С. 496—503.

Беляева В.Н., Васильченко О.Н. О созревании половых продуктов у сельди-черноспинки после сооружения Волгоградской ГЭС // Тр. КаспНИРХ. 1965. Т. 20. С. 81—84.

Беляева В.Н., Мильштейн В.В. Выращивание молоди белорыбицы в дельте Волги // М.: "Рыб. хоз-во", 1959. 20 с.

Беляева В.Н., Пироговский М.И., Полянинова А.А. Распределение и питание сеголетков белуги в Северном Каспии // Вопр. ихтиологии. 1972. Т. 12, вып. 1 (72). С. 101—108.

Берг Л.С. Заметки о каспийских *Benthophilus (Gobiidae)*. Л.: Изд-во АН СССР. 1927. 14 с.

Берг Л.С. Яровые и озимые расы у рыб // Природа. 1934. № 4. С. 36—40.

Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 1948. Ч. 1. 466 с.; 1949. Ч. 2. 925 с.; 1949. Ч. 3. 1331 с.

Бердичевский Л.С. Атлас карт распределения промысловых рыб в Северном Каспии. М.: Пищепромиздат, 1940. 100 с.

Бердичевский Л.С. Биологическое обос-

нование регулирования северокаспийского рыболовства. М.: Пищепромиздат, 1958. 87 с.

Бердичевский Л.С. Пути сохранения высокой рыбопродуктивности Каспийского моря // Тр. ВНИРО. 1975. Т. 108. С. 6—17.

Бердичевский Л.С., Дементьева Т.Ф., Попова А.А., Шубина Т.Н. Развитие ихтиологических исследований на Каспийском море // История региональных исследований биологических ресурсов гидросферы и их использования. М.: Наука, 1982. С. 33—66.

Березин Н., Миндер Р., Печенин Ф., Тараненко Н. Черноморская кефаль. Симферополь: Крымиздат, 1950. 55 с.

Берлянд Т.В. О направленном формировании запасов карповых рыб в южных морях СССР и промышленном разведении кутума // Тр. Совещ. Ихтиол. комис. АН СССР. 1957. вып. 7. С. 259—267.

Бивертон Р., Холт С. Динамика численности промысловых рыб. М.: Пищ. пром-сть, 1969. 248 с.

Биологическая продуктивность Каспийского моря. М.: Наука, 1974. 245 с.

Бирштейн Я.А. Годовые изменения бентоса Северного Каспия // Зоол. журн. 1945. Т. 24, вып. 3. С. 133—147.

Бирштейн Я.А., Виноградов Л.Г. Пресноводные декаподы СССР и их географическое распространение // Там же. 1934. Т. 13, вып. 1. С. 41—54.

Борзенко М.П. Рыбоводство Азербайджана в 1925—1927 гг. // Бюл. рыб. хоз-ва. 1927. № 4. С. 17—18.

Борзенко М.П. Южнокаспийский жерех хашам // Тр. Азерб. науч. рыбохоз. станции. 1932. Т. 3, вып. 1. С. 5—84.

Борзенко М.П. Материалы по систематике, биологии и промыслу куринского шипа // Тр. Касп. фил. ВНИРО. 1950. Т. 11. С. 9—48.

Бородин Н.А. Отчет об экскурсии с зоологической целью 1895 г. в северной части Каспийского моря // Вестн. рыбпром-сти. 1897. Т. 12, № 1. 492 с.

Бородин Н.А. Новый вид каспийской сельди // Там же. 1906. Т. 23, № 4. С. 197—207.

Бруевич С.В. Распределение вещества среди отдельных групп организмов Каспийского моря // Тр. по комплекс. изуч. Касп. моря. 1941. Вып. 14, С. 76—86.

Бэр К.М. Исследования о состоянии рыболовства в России // Рыболовство в Каспийском море. СПб.: Изд-во М-ва гос. имуществ, 1860. Т. 2. 215 с.

Бюллетень Всекаспийской рыбохозяйственной экспедиции. 1932. № 5/6. 227 с.

Васильченко О.Н. Разведение полупроходных рыб в дельте Волги // Рыб. хоз-во. 1982. № 11. С. 43—44.

Ветчинин В.И. Питание белоголовой сельди *Alosa brashnikovi grimmi* (Borodin) (Clupeidae) в юго-восточном Каспии // Вопр. ихтиологии. 1984. Т. 24, вып. 5 (148). С. 859—863.

Вещев П.В. О воспроизводстве стерляди Волги // Рациональные основы ведения осетрового хозяйства. Волгоград: Волгоград. правда, 1981. С. 38—39.

Вещев П.В., Новикова А.С. Воспроизводство севрюги *Acipenser stellatus Pallas* (Acipenseridae) в условиях изменения стока Волги // Вопр. ихтиологии. 1983. Т. 23, вып. 5 (142). С. 766—773.

Виноградов Л.Г., Яблонская Е.А. Проблемы рыбохозяйственной мелиорации Каспийского моря // Изменение биологических комплексов Каспийского моря за последние десятилетия. М.: Наука, 1965. С. 3—53.

Власенко А.Д. Особенности естественного воспроизводства севрюги в Волге и Кубани // Рациональные основы ведения осетрового хозяйства. Волгоград: Волгоград. правда, 1981. С. 44—46.

Власенко А.Д. Биологические основы естественного воспроизводства осетровых в зарегулированной Волге и Кубани: Автореф. дис.... канд. биол. наук. М., 1982. 25 с.

Власенко А.Д. Пути повышения эффективности воспроизводства осетровых в Волге и Кубани // Осетровое хозяйство водоемов СССР. Астрахань: Волгоград. правда, 1984. С. 64—65.

Водовская В.В. Состав нерестовых косяков долгинской сельди в Северном Каспии // Аннотации к работам, выполненным КаспНИРХ в 1963 г. Астрахань: Волга, 1965. Сб. 6. С. 53—56.

Водовская В.В., Шубина Л.И., Коноплев Е.И. Современное состояние запасов сельдей Каспия и перспективы их дальнейшего использования // Тр. ВНИРО. 1978. Т. 131. С. 115—123.

Воноков И.К., Финаева В.Г. К методике определения колебания плодовитости северокаспийского судака *Lucioperca lucioperca* (L.) // Тр. КаспНИРХ. 1971. Т. 26. С. 131—135.

Воробьева А.А. Характеристика кормовой базы личинок промысловых рыб // Отчетная сессия КаспНИРХ по работам 1972 г. Астрахань: Волга, 1973. С. 23—24.

Ворожков Г.А., Хураськин Л.С. К эмбриональному развитию каспийского тюленя // Тез. докл. V Всесоюз. конф. по изуч. морских млекопитающих. Махачкала, 1972. Ч. 1. С. 20—21.

Гамринская У.А., Артемов В.Я. Биологическая характеристика сельди в уловах Дагестанского побережья Каспийского моря // Рыб. хоз-во. 1979. № 1. С. 9—12.

Гербильский Н.Л. Метод гипофизарных инъекций и его роль в рыбоводстве // Метод гипофизарных инъекций и его роль в воспроизводстве рыбных запасов. Л.: ЛГУ, 1941. С. 33—48.

Гербильский Н.Л. Биологические основы и методика планового воспроизводства осетровых в связи с гидростроительством // Вестн. ЛГУ. Биология. 1951. № 9. С. 14—37.

Гербильский Н.Л. Теория биологического прогресса (вида) и ее применение в практике осетрового хозяйства // Осетровые и проблемы осетрового хозяйства. М.: Пищ. пром-сть, 1972. С. 101—111.

Гинзбург Я.И. Влияние зарегулирования Волги на размножение осетровых и биологию их молоди // Тр. ГосНИОРХ. Волгоград, 1966. Т. 2. С. 79—132.

Горбунов К.В., Коблицкая А.Ф., Косова А.А. Значение авандельты р. Волги для воспроизводства полупроходных рыб // Тр. Астрахан. заповедника. 1965. Вып. 10. С. 375—441.

Гримм О.А. Каспийское море и его фауна // Тр. Арало-Касп. экспедиции. 1876. Вып. 2, тетр. 1. 168 с.

Гримм О.А. Астраханская селедка. СПб.: Тип. В. Демакова, 1887. 43 с.

Гримм О.А. К вопросу о ввозе сельди и сельдяном промысле // Вестн. рыбопром-сти. 1894. № 12. С. 530—537.

Гришина Г.А., Хураськин Л.С., Румянцев В.Д., Юсупов М.К. Материалы по изучению питания каспийского тюленя в условиях эксперимента // Изучение, охрана и рациональное использование морских млекопитающих. Астрахань: Б.и., 1982. С. 94—96.

Гуревич Г.М., Лопатин С.З. Добыча рыбы и морского зверя в Каспийском бассейне. Астрахань: Волга, 1962. 176 с.

Данилевский Н.Я. Описание рыболовства в северо-западных озерах // Очерки по биологическим основам рыбного хозяйства. М.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 57—61.

Дементьева Т.Ф. Распределение и миграции воблы в море // Тр. ВНИРО. 1939. Т. 10. С. 81—128.

- Дементьева Т.Ф.* Влияние условий паводка на величину приплода волжского леща // Рыб. хоз-во. 1941. № 1. С. 25—26.
- Дементьева Т.Ф.* Методика составления прогнозов уловов леща Северного Каспия // Тр. ВНИРО. 1952. Т. 21. С. 163—184.
- Дементьева Т.Ф.* Биологическое обоснование промысловых прогнозов. М.: Пищ. пром-сть, 1976. 236 с.
- Державин А.Н.* Рыбное хозяйство Куры и проблема Большого Мингечаура // Тр. I Всекасп. науч. рыбохоз. конф. 1938. Т. 2. С. 113—121.
- Державин А.Н.* Воспроизводство запасов каспийского лосося. Баку: Изд-во АН АзССР, 1941. 73 с.
- Державин А.Н.* Воспроизводство запасов осетровых рыб. Баку: Изд-во АН АзССР, 1947. 248 с.
- Державин А.Н.* Куриное рыбное хозяйство. Баку: Изд-во АН АзССР, 1956. 435 с.
- Деревягин В.А.* О динамике возрастного состава и темпа роста большеглазой кильки // Рыбохозяйственные исследования КаспНИРХ в 1974 г. Астрахань: Ниж.-Волж. кн. изд-во. 1976. С. 36—38.
- Деревягин В.А.* Биология большеглазой кильки и перспективы ее промысла // Тез. докл. Совещ. по состоянию запасов и динамике численности пелагических рыб Мирового океана. Калининград, 1979. С. 41—43.
- Джубанов А.А., Джубанова С.А.* Каспийский тюлень в р. Урал // Природа. 1973. № 1. С. 120.
- Дорофеева Е.А.* Кариологическое обоснование систематического положения каспийского и черноморского лососей (*Salmo trutta caspius* Kessler, *Salmo trutta lobrax* Pallas) // Вопр. ихтиологии. 1965. Т. 5, вып. 1 (34). С. 38—41.
- Дорофеева Е.А.* Сравнительно морфологические основы систематики восточно-европейских лососей // Там же. 1967. Т. 7, вып. 1 (42). С. 3—17.
- Заблоцкий В.И.* Характеристика гельминтофауны каспийского тюленя // Отчетная сессия КаспНИРХ по работам 1973 г.: Тез. докл. Астрахань: Волга, 1975. С. 93—95.
- Замахаев Д.Ф.* О типах размерно-половых соотношений у рыб // Тр. Мосрыбвтуза. 1959. Вып. 10. С. 183—209.
- Захарян Г.Б., Магеррамов Ш.Ш.* Современное состояние и перспективы естественного воспроизводства осетровых в бассейне р. Куры // Осетровое хозяйство водоемов СССР. Волгоград: Волгоград. правда, 1984. С. 115—117.
- Земская К.А., Кузьмин А.Г.* О закономерностях воспроизводства полупроходных рыб Каспия // Тр. ВНИРО. 1972. Т. 83. С. 54—71.
- Зенкевич Л.А.* Об акклиматизации в Каспийском море новых кормовых (для рыб) беспозвоночных и теоретические к ним предпосылки // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1940. Т. 49, вып. 1. С. 30—38.
- Зенкевич Л.А.* Фауна и биологическая продуктивность моря. М.: Сов. наука, 1947. Т. 2. 588 с.
- Идельсон М.С.* Рыбные зимовальные ямы в дельте реки Волги. Сталинград: Обл. кн. изд-во, 1937. 55 с.
- Ильин Б.С., Тараненко Н.Ф.* Черноморская кефаль // Тр. АзЧерНИРО. 1950. Вып. 14. С. 35—39.
- Инжеватов А.В., Медведев А.В.* Эксперименты по избирательному лову каспийской сельди с помощью воздушной завесы // Тр. ВНИРО. 1978. Т. 135. С. 79—82.
- Казанский Б.Н.* Единство теории и практики в исследованиях Ленинградского университета в связи с заводским осетроводством // Осетровое хозяйство внутренних водоемов СССР. Астрахань: Б.и., 1979. С. 93—94.
- Казанцев Е.Н.* Некоторые данные о биологии и промысле долгинской сельди // Вопр. ихтиологии. 1965 а. Т. 5, вып. 1 (34). С. 95—118.
- Казанцев Е.Н.* О численности рыб из семейства бычковых (Gobiidae) в Северном Каспии // Тр. КаспНИРХ. 1965 б. Т. 20. С. 47—53.
- Казанцев Е.Н.* О биологической и рыбной продуктивности северной части Каспийского моря // Тр. ВНИРО. 1973. Т. 93. С. 58—69.
- Казанцев Е.Н.* Сельди Каспийского моря, современное состояние их запасов и перспектива // Там же. 1975. Т. 108. С. 135—143.
- Казанцев Е.Н.* Рыбы Каспийского моря. М.: Пищ. пром-сть, 1981. 165 с.
- Казанцев Е.Н., Павлов А.В.* О видовом составе сельдей Северного Каспия и дельты Волги // Тр. КаспНИРХ. 1959. Т. 15. С. 124—127.
- Каратаева Б.Б., Лукьяненко В.И., Терентьев А.А.* Материалы к определению популяционной структуры каспийской белуги // Материалы объединенной сессии ЦНИОРХ и АзНИИРХ. Астрахань: Волга, 1971. С. 37—38.

- Картевич А.Ф.* Теория и практика акклиматизации водных организмов. М: Пищ. пром-сть, 1975. 432 с.
- Катунин Д.Н.* Заливание волжской дельты в условиях работы Волго-Камского каскада гидроэлектростанций // Тр. КаспНИРХ. 1971. Т. 26. С. 35—41.
- Катунин Д.Н., Косарев А.Н.* Соленость и биогенные вещества в Северном Каспии // Вод. ресурсы. 1981. № 1. С. 77—88.
- Катунин Д.Н., Кузьмин А.Н., Осадчих В.Ф., Лексуткин А.Ф.* Оптимальный режим работы вододелителя в дельте Волги и схема организации рыболовства в условиях его эксплуатации // Там же. 1971. С. 9—34.
- Кесслер К.Ф.* Рыбы, водящиеся и встречающиеся в Арало-Каспийско-Понтической ихтиологической области // Тр. Арало-Касп. экспедиции. 1877. Вып. 4. С. 1—360.
- Киналев Н.М.* Питание бычков в Северном Каспии // Зоол. журн. 1937. Т. 16, вып. 4. С. 755—771.
- Кирпичников А.А.* О происхождении каспийского тюленя // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1964. Т. 69, вып. 5. С. 136—139.
- Киселевич К.А.* Сельди Северного Каспия. Сталинград: Обл. кн. изд-во, 1937. 90 с.
- Книпович Н.М.* Гидрологические исследования в Каспийском море в 1914—1915 гг. // Тр. Касп. экспедиции 1914—1915 гг. СПб., 1921. Т. 1. 943 с.
- Книпович Н.М.* Влияние проектируемых гидротехнических сооружений на рыбное дело Каспийского и Азовского морей // Проблемы Волго-Каспия: Тр. нояб. сес. АН СССР, 1933. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1934. Т. 2. С. 20—210.
- Коблицкая А.Ф.* Значение низовьев дельты Волги для нереста рыб // Вопр. ихтиологии. 1957. Вып. 9. С. 29—54.
- Коблицкая А.Ф.* К вопросу о смещении нерестилищ в низовьях дельты Волги // Тр. Океаногр. комис. 1959. Т. 5. С. 236—242.
- Коблицкая А.Ф.* Влияние изменений различных факторов среды на характер и эффективность нереста полупроходных рыб в низовьях дельты Волги // Тр. Совещ. по динамике численности рыб Ихтиол. комис. АН СССР. 1961. Вып. 13. С. 265—276.
- Коблицкая А.Ф.* Естественное размножение рыб в дельте Волги в условиях заегулированного стока // Волга-I: Проблемы изучения и рационального использования биологических ресурсов водоемов: Материалы I конф. по изуч. водоемов бассейна Волги. Куйбышев, 1971. С. 286—293.
- Коблицкая А.Ф.* Ильменно-полойные нерестилища дельты Волги и их значение в разных экологических условиях на примере нерестилищ нижней зоны дельты // Вопр. ихтиологии. 1984. Т. 24, вып. 4 (147). С. 587—596.
- Кожин Н.И.* Итоги и задачи научно-исследовательских работ по воспроизводству рыбных запасов в южных водоемах в связи с гидростроительством // Тр. конф. по вопр. рыб. хоз-ва. М.: Изд-во АН СССР, 1953. С. 237—253.
- Кожин Н.И.* Осетровые СССР и их воспроизводство // Тр. ВНИРО. 1964. Т. 52, сб. 1. С. 21—58.
- Кононов В.А.* Опыт выращивания молоди леща в нерестово-вырастном хозяйстве дельты р. Волги // Там же. 1941. Т. 16. С. 87—102.
- Косова А.А.* Питание молоди рыб в культурной зоне и авандельте Волги // Тр. Астрахан. заповедника. 1965. Вып. 10. С. 177—284.
- Кошелев Б.В.* Экология размножения рыб. М.: Наука, 1984. 308 с.
- Красиков Е.В.* Некоторые данные о скорости движения осетра и севрюги во время нерестовой и покатной миграции // Рациональные основы ведения осетрового хозяйства. Волгоград: Волгоград. правда, 1981. С. 126—127.
- Крылов В.И.* Результаты исследований каспийского тюленя в авандельте Урала в 1978—1979 гг. // Изучение, охрана и рациональное использование морских млекопитающих: Тез. докл. Астрахань, 1982. С. 182—184.
- Куделина Е.Н.* Питание кефали в Южном Каспии // Тр. КаспНИРО. 1950. Т. 11. С. 87—108.
- Куделина Е.Н.* Зоопланктон Среднего и Южного Каспия и его изменения в период падения уровня моря // Тр. ВНИРО. 1959. Т. 38. С. 204—240.
- Кузьмин А.Г.* О колебаниях численности судака в Северном Каспии // Там же. 1958. Т. 34. С. 87—95.
- Кузьмин А.Г., Милосердов Н.Г., Юшков Н.Г.* Размещение нерестилищ полупроходных рыб в дельте Волги // Там же. 1941. Т. 16. С. 133—146.
- Кун М.С., Теплый Д.Л., Астахова Т.В.* О причинах заболевания сазана в дельте Волги // Вопр. ихтиологии. 1961. Вып. 17. С. 159—168.
- Курочкин Ю.В., Бадашшин Б.И.* Нахождение тюленьих вшей — *Echinophthirius horridus* Olfers — на каспийском тюлене и вопросы происхождения фауны его па-

- разитов // Тр. Астрахан. заповедника. 1968. Вып. 11. С. 199—208.
- Кушнаренко А.И.* Формирование запасов каспийских сельдей в условиях запрета морского промысла // Вопр. ихтиологии. 1984. Т. 24, вып. 6 (149). С. 907—916.
- Кычанов В.М., Володина Н.А.* Физиолого-биохимическая характеристика производителей белорыбицы в период нерестовой миграции // Рыбохозяйственные исследования КаспНИРХ в 1974 г. Астрахань: Ниж.-Волж. кн. изд-во, 1976. С. 114—149.
- Кязимов И.Б.* Усовершенствование биотехники разведения куринского лосося: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Баку, 1974. 31 с.
- Кязимов И.Б., Алекперов А.П.* Дорашивание сеголетков каспийского лосося в зимний период в низовьях реки Куры // Вопр. ихтиологии. 1975. Т. 15, вып. 2 (91). С. 286—293.
- Лагунова В.С.* Влияние гидрологических факторов на динамику ската и численность молоди осетровых в Волге // Биологические основы развития осетрового хозяйства в водоемах СССР. М.: Наука, 1979. С. 134—145.
- Легеза М.И.* Современное распределение осетровых рыб (сем. Acipenseridae) в Каспийском море // Вопр. ихтиологии. 1973. Т. 13, вып. 6 (83). С. 1008—1015.
- Лепехин И.И.* Дневниковые записки путешествия Ивана Лепехина по разным провинциям Российского государства. СПб., 1795—1814. Ч. 1—3.
- Летичевский М.А.* Воспроизводство белорыбицы в условиях зарегулированного стока Волги. М.: Рыб. хоз-во, 1963. 173 с.
- Летичевский М.А.* Воспроизводство белорыбицы. М.: Пищ. пром-сть, 1983. 112 с.
- Летичевский М.А., Дубинин В.И.* Эффективность размножения белорыбицы на Нижней Волге // Рыб. хоз-во. 1978. № 7. С. 26—29.
- Линдберг Г.У., Герд А.С., Расс Т.С.* Словарь названий морских промысловых рыб. Л.: Наука, 1980. 562 с.
- Ловецкая А.А.* К вопросу о нересте каспийских килек // Рыб. хоз-во. 1941. № 3. С. 20—22.
- Ловецкая А.А.* Кильки Среднего и Южного Каспия: (Промыслово-биологический очерк): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Баку, 1946. 25 с.
- Ловецкая А.А.* Каспийские кильки и их промысел. М.: Пищ. пром-сть, 1951. 48 с.
- Лукин А.В.* Стерлядь Куйбышевского водохранилища // Биологические основы развития осетрового хозяйства в водоемах СССР. М.: Наука, 1979. С. 149—159.
- Лукьяненко В.И., Дубинин В.И., Каратаева Б.Б., Терентьев А.А.* О видовой принадлежности так называемого позднего ярового или летненерстящегося осетра на Волге // Отчет. сес. ЦНИОРХ: Тез. докл. Астрахань, 1974. С. 92—94.
- Лукьяненко В.И., Переварюха Ю.И.* Динамика захода волжской севрюги в р. Урал // Осетровое хозяйство внутренних водоемов СССР. Астрахань, 1979. С. 142—144.
- Магерамов Ч.М.* Первые шаги заводского воспроизводства осетровых в Каспийском море // Вопр. ихтиологии. 1968. Т. 8, вып. 6 (53). С. 1102—1105.
- Магомедов Г.М.* Промысловые рыбы Дагестана, их запасы и промысел. Махачкала: Даг. кн. изд-во, 1981. 232 с.
- Маилян Р.А.* Материалы по биологии и промыслу каспийских кефалей // Аннотации к работам, выполненным Азерб. науч.-исслед. рыбохоз. лаб. Баку, 1962. Сб. 3. С. 22—26.
- Маилян Р.А.* Эффективность искусственного воспроизводства запасов куринского лосося *Salmo trutta caspius* Kessler // Вопр. ихтиологии. 1967. Т. 7, вып. 1 (42). С. 75—80.
- Махмудбеков А.А.* О созревании различных форм каспийского пузанка // Зоол. журн. 1947. Т. 26, вып. 2. С. 143—149.
- Махмудбеков А.А.* Состояние запасов и перспективы промысла сельдей на Каспии // Тр. ВНИРО. 1972. Т. 83. С. 325—334.
- Махмудбеков А.А., Дорошков П.К.* Сельди Каспия. Баку: ВНИРО, 1956. 75 с.
- Мейен В.А.* О причинах колебания размеров икринки костистых рыб // ДАН СССР. 1940. Т. 28, № 7. С. 1274—1278.
- Металлов Г.Ф.* Динамика осмолярности крови у стерляди при солевых нагрузках // Осетровое хозяйство внутренних водоемов СССР. Астрахань, 1979. С. 157—158.
- Моисеев П.А.* Биологические ресурсы Мирового океана. М.: Пищ. пром-сть, 1969. 338 с.
- Монастырский Г.Н.* Запасы воблы Северного Каспия и методы их оценки // Тр. ВНИРО. 1940. Т. 11. С. 115—170.
- Монастырский Г.Н.* Динамика численности промысловых рыб // Там же. 1952. Т. 21. С. 3—162.
- Мусатов А.П., Катунин Д.Н.* Волжский вододелитель: Проблемы его эффек-

- тивности // Вод. ресурсы. 1977. № 1. С. 36—44.
- Мусаев П.Г., Магомедов А.А.* Влияние зарегулирования р. Терека на воспроизводство проходных рыб // Осетровое хозяйство водоемов СССР. Астрахань: Волгоград, правда, 1984. С. 231—233.
- Неловкин П.Д.* Загрязнение водоемов дельты Волги и заболевание сазана // Гидробиол. журн. 1967. № 2. С. 33—38.
- Неловкин П.Д.* О некоторых сторонах экологии сазана в современных условиях авандельты Волги // Тр. ВНИРО. 1976. Т. 117. С. 67—72.
- Николаева Р.В.* Морфометрические характеристики // Каспийское море: Гидрология и гидрохимия. М.: Наука, 1986. С. 6—13.
- Овсянников Н.С.* Морфологическая характеристика каспийских килек *Clupeopelta* // Тр. Моск. техн. ин-та рыб. пром-сти и хоз-ва. 1951. Вып. 4. С. 32—47.
- Орлова Э.Л.* Запасы сома в Волго-Каспийском районе // Рыб. хоз-во. 1973. № 11. С. 9—11.
- Орлова Э.Л.* Запасы щуки в Волго-Каспийском районе // Там же. 1977. № 5. С. 25—28.
- Орлова Э.Л.* Размерно-возрастная структура стада сома в низовье Волги // Там же. 1980. № 10. С. 44—45.
- Орлова Э.Л.* Особенности экологии сома и щуки в дельте Волги при зарегулированном стоке: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1981. 25 с.
- Орлова Э.Л.* Некоторые черты воспроизводства сома (*Silurus glanis* L.) в дельте Волги при зарегулировании стока // Рыбохозяйственное значение внутренних водоемов Азовского и Каспийского бассейнов. М.: ВНИРО, 1983. С. 132—144.
- Осадчих В.Ф.* Влияние режима весеннего половодья на развитие зообентоса Северного Каспия // Гидробиол. журн. 1980. Т. 16, вып. 6. С. 17—25.
- Осепян К.Г.* Причины колебания численности обыкновенной кильки Северного Каспия // Тр. ВНИРО. 1972. Т. 83. С. 194—204.
- Остроумов А.А.* Темп полового созревания каспийского пузанка // Зоол. журн. 1949. № 5. С. 447—451.
- Остроумова И.Н.* Белковый состав сыворотки крови каспийского лосося в связи с его систематическим положением // Вопр. ихтиологии. 1970. Т. 10, вып. 3(62). С. 475—478.
- Отчет о работе экспедиции по обследованию дельты р. Волги в 1914 году // Материалы к познанию русского рыболовства. 1915. Т. 4, вып. 10. С. 1—376.
- Парицкий Ю.А.* Динамика созревания половых желез, структура возрастных, нерестовых группировок большеглазой кильки // Тез. докл. на Совещ. по состоянию и динамике численности пелагических рыб Мирового океана. Калининград, 1979. С. 76—78.
- Пахомова А.С., Затучная Б.М.* Гидрохимия Каспийского моря. Л.: Гидрометеоиздат, 1966. 340 с.
- Пашкин Л.М.* Белуга и воспроизводство ее в условиях зарегулированной Волги: дис. ... канд. биол. наук. Волгоград, 1969. 22 с.
- Перцева Т.А.* Нерест каспийских сельдей в Северном Каспии по распределению их икринок и личинок. Ч. 1. Каспийский пузанок // Тр. ВНИРО. 1940. Т. 14. С. 109—148.
- Перцева-Остроумова Т.А.* Систематика икринок и предличинок сельдевых северной части Каспийского моря // Тр. ВНИРО. 1951. Т. 18. С. 33—65.
- Перцева-Остроумова Т.А.* Места и условия нереста сельдей рода *Alosa* в Северном Каспии в 1934—1937 гг. // Тр. ИОАН. 1963. Т. 42. С. 28—48.
- Песериди Н.Е.* Регулирование промысла — одно из главных условий управления численностью осетровых // Отчет. сес. ЦНИОРХ. Астрахань, 1966а. С. 72—75.
- Песериди Н.Е.* Состояние гонад производителей осетра в р. Урале в период нерестовой миграции // Тр. КазНИИРХ. 1966б. Т. 5. С. 10—30.
- Песериди Н.Е.* Сезонная динамика хода осетровых р. Урала // Тр. ЦНИОРХ. 1971. Т.3. С. 335—358.
- Песериди Н.Е., Верина И.Л.* О приемной мощности нерестилищ осетровых р. Урала // Рациональные основы ведения осетрового хозяйства. Волгоград: Волгоград, правда, 1981. С. 190—192.
- Песериди Н.Е., Захаров С.С., Исламгазиева Р.Б.* и др. Характеристика режима рыболовства на р. Урал и пути его дальнейшего совершенствования // Там же. 1981. С. 188—190.
- Песериди Н.Е., Захаров С.С., Исламгазиева Р.Б., Шестых А.И.* Причины сокращения уловов севрюги р. Урала // Осетровое хозяйство водоемов СССР. Астрахань; Волгоград, правда, 1984. С. 260—263.
- Петрова А.Н.* Динамика численности и рациональное использование запасов уральского полупроходного судака бассей-

на Северного Каспия: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1981. 22 с.

Пироговский М.И. Биология белуги и роль промышленного разведения этого вида в формировании запасов осетровых Каспия: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1978. 22 с.

Пискунов И.А. Распределение осетровых в Каспийском море // Изменение биологических комплексов Каспийского моря за последние десятилетия. М.: Наука, 1965. С. 213—233.

Пискунов И.А. Материалы по биологии осетра и северного Каспия в морской период жизни // Тр. ЦНИОРХ. 1970. Т. 2. С. 74—85.

Подлесный А.В. Белорыбца. Красноярск: Краснояр. рабочий, 1947. 184 с. (Тр. Сиб. отд-ния ВНИОРХ; Т. 7, вып. 1).

Помпик Е.М. Питание сазана в авандельте Волги // Тр. ВНИРО. 1956. Т. 32. С. 277—283.

Попова А.А. Питание воблы в юго-восточной части Каспия // Рыб. хоз-во. 1968. № 11. С. 18—19.

Попова А.А., Богородский П.В., Гусева Т.В., Бердыев Б.Р. Современное состояние запасов промысловых рыб Юго-Восточного Каспия // Тр. ВНИРО. 1975. Т. 108. С. 164—171.

Попова О.А. Некоторые особенности экологии щуки и окуня в дельте Волги // Вопр. ихтиологии. 1960. Вып. 15. С. 55—70.

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пром-сть, 1966. 376 с.

Приходько Б.И. Влияние среды на летние миграции обыкновенной кильки в северо-восточной части Среднего Каспия // Тр. ВНИРО. 1952. Т. 12. С. 3—19.

Приходько Б.И. Факторы, определяющие величину улова кильки на свет // Рыб. хоз-во. 1954. № 4. С. 55—57.

Приходько Б.И. Материалы по миграции, распределению и составу косяков анчоусовидной кильки // Аннотации к работам КаспНИРХ, выполненным в 1958 г. Астрахань: Волга, 1960. С. 9—12.

Приходько Б.И. Миграция анчоусовидной кильки и роль кормовых условий в ее распределении // Аннотации к работам КаспНИРХ, выполненным в 1960 г. Астрахань: Волга, 1961. С. 9—12.

Приходько Б.И. Экологические черты каспийских килек // Вопр. ихтиологии. 1979. Т. 19, вып. 5 (118). С. 801—812.

Приходько Б.И., Скобелкина Р.С. Питание каспийских килек // Тр. КаспНИРХ. 1967. Т. 23. С. 111—137.

Пробатов А.И. Рост и возраст жереха

р. Урала // Изв. Отд-ния прикл. ихтиологии. 1929. Т. 9, вып. 3. С. 293—301.

Пробатов С.Н. Теоретическое значение и практические результаты акклиматизации кефали в Каспийском море // Биологические основы рыбного хозяйства. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1959. С. 301—308.

Пробатов С.Н., Терещенко З.П. Кефаль Каспийского моря и ее промысел. М.: Пищ. пром-сть, 1951. 36 с.

Протасов А.А. Роль карликовых самцов при промышленном разведении куринского лосося // Вопр. ихтиологии. 1955. Вып. 5. С. 48—53.

Путилина Л.А. Качественная структура нерестовой части популяции персидского осетра Волги // Рациональные основы ведения осетрового хозяйства. Волгоград: Волгоград. правда, 1981. С. 209—210.

Пушкин Ю.А., Антонова Е.А. Тюлька *Clupeonella delicatula caspia morpho tscharchalensis* // Тр. Перм. лаб. ГосНИРХ. 1977. Т. 1. С. 30—46.

Рагимов Д.Б. Биология размножения бычков у западного побережья Среднего и Южного Каспия: Сообщ. 2 // Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук. 1968. № 2. С. 51—57.

Рагимов Д.Б. О распространении и численности некоторых бычковых рыб у восточного побережья Среднего и Южного Каспия // Там же. 1977. № 4. С. 87—91.

Расс Т.С. Ихтиофауна Каспийского моря и некоторые вопросы ее истории // Тр. Ин-та океанологии АН СССР. 1951. Т. 6. С. 103—115.

Рзаев З.А., Зарбалиева Т.С. Питание кутума у западного побережья Среднего Каспия // Вопр. ихтиологии. 1970. Т. 10, вып. 6 (65). С. 1124—1126.

Риккер У.Е. Методы оценки и интерпретация биологических показателей популяций рыб. М.: Пищ. пром-сть, 1979. 408 с.

Романова Н.Н. Годовые изменения биомассы донных животных в прибрежье Среднего Каспия // Рациональные основы ведения осетрового хозяйства. Волгоград: Волгоград. правда, 1981. С. 212—213.

Румянцев В.Д. К динамике численности маточного поголовья каспийского тюленя // Отчет. сессия КаспНИРХ по работам 1972 г. Астрахань, 1973. С. 66—68.

Румянцев В.Д. Речные раки Волго-Каспия. М.: Пищ. пром-сть, 1974. 85 с.

Румянцев В.Д., Ворожцов Г.А., Хураскин Л.С., Юсупов М.К. Состояние запасов каспийского тюленя и перспективы их использования // Биологическая продук-

- тивность Каспийского моря. М.: Пищ. пром-сть, 1975. С. 185—189. (Тр. ВНИРО; Т. 108).
- Румянцев В.Д., Гришина Г.А., Хураськин Л.С., Юсупов М.К.* Опыт оценки годового потребления пищи популяций каспийского тюленя // Морские млекопитающие: Тез докл. VII Всесоюз. совещ. Симферополь, 1978. С. 283—284.
- Румянцев В.Д., Хураськин Л.С.* Каспийские тюлени и волки // Охота и охотничье хоз-во. 1978. № 2. С. 22—24.
- Рыбы Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1986. Т. 1. 272 с.
- Световидов А.Н.* О шемае Иранского побережья Каспийского моря и о некоторых вопросах зоогеографии южной части этого моря // ДАН СССР. 1945. Т. 48, № 2. С. 149—152.
- Световидов А.Н.* Сельдевые (Clupeidae) // Фауна СССР: Рыбы. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1952. Т. 2, вып. 1. 330 с.
- Седов С.И.* Сравнительный иммунохимический анализ белков сыворотки крови рыб на примере осетровых и карповых: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ростов н/Д, 1973. 25 с.
- Сергеева А.И.* Влияние нового режима рыболовства на состав и величину улова северокаспийской воблы // Тр. ВНИРО. 1969. Т. 67, вып. 1. С. 336—344.
- Сибирцев Г.Г.* Биологические основы системы мероприятий по рациональному использованию рыбных ресурсов Волго-Каспийского района: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Астрахань, 1966. 30 с.
- Сибирцев Г.Г.* Биологическое обоснование рыболовства в авандельте Волги // Вопр. ихтиологии. 1967. Т. 7, вып. 2(43). С. 247—257.
- Сильвестрова Н.Я.* Прилов осетровых в сельдяных неводах у западного побережья Среднего Каспия // Рыб. хоз-во. 1971. № 1. С. 11—12.
- Смирнов А.Н.* Питание бражниковских сельдей // Изв. АН АзССР. Сер. биол. и мед. наук, 1952. Т. 14, № 1. С. 29—51.
- Смирнов А.Н.* Систематика бражниковских сельдей Каспийского моря // Там же, 1954. Т. 18, № 2. С. 75—83.
- Смирнов Н.А.* Итоги исследований каспийского тюленя и его промысел в 1929 г. // Изв. Ленингр. науч. ихтиол. ин-та. 1931. Т. 12, вып. 1. С. 13—24.
- Соколов В.Е.* Систематика млекопитающих. М.: Высш. шк., 1979. Т. 3. 528 с.
- Солдатова Е.В., Рыкова Т.И.* Характеристика питания осетровых Среднего Каспия в современных условиях // Осетровое хозяйство внутренних водоемов СССР. Астрахань: Волга, 1979. С. 241—242.
- Стыгар В.М.* О начале активного питания личинок осетровых р. Урал // Рациональные основы ведения осетрового хозяйства. Волгоград: Волгоград. правда, 1981. С. 221—222.
- Суворов Е.К.* Каспийская килька и ее промысловое значение // Материалы к познанию русского рыболовства. 1913. Т. 3, вып. 3. С. 1—55.
- Танасийчук В.С.* К вопросу о причинах колебания численности леща и воблы в Северном Каспии // Тр. ВНИРО. 1952. Т. 21. С. 195—212.
- Танасийчук В.С.* О биологии мальков судака Северного Каспия // Вопр. ихтиологии. 1955. Вып. 3. С. 87—103.
- Танасийчук В.С.* Закономерности формирования численности некоторых каспийских рыб // Тр. КаспНИРХ. 1957. Т. 13. С. 3—77.
- Танасийчук В.С.* Биология размножения и закономерности формирования численности некоторых каспийских рыб в связи с изменением водности Волги и Урала: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 1958. 20 с.
- Танасийчук В.С.* Нерест проходных сельдей в условиях зарегулирования стока Волги // Тр. КаспНИРХ. 1962. Т. 18. С. 143—166.
- Танасийчук В.С.* Нерест осетровых ниже Волгограда в 1957—1960 гг. // Тр. ВНИРО. 1964. Т. 54, сб. 2. С. 113—137.
- Танасийчук В.С.* Об этапах формирования поколений у некоторых видов рыб // Изв. ГосНИОРХ. 1977. Т. 126. С. 138—141.
- Танасийчук Н.П.* Влияние изменений гидрологического режима Северного Каспия и понижения уровня моря на распределение и запасы полупроходных рыб // Рыб. хоз-во. 1948. № 3. С. 11—18.
- Танасийчук Н.П.* Промысловые рыбы Волго-Каспия. М.: Пищ. пром-сть, 1951. 88 с.
- Танасийчук Н.П.* Лещ Северного Каспия: Распределение, изменение возрастного состава, влияние промысла на состав популяции // Тр. КаспНИРХ. 1959. Т. 15. С. 3—38.
- Тарабрин А.Г., Песериди Н.Е., Гончарова Г.К., Захаров С.С.* Эффективность естественного воспроизводства севрюги в разные по водности годы // Осетровое хозяйство водоемов СССР. Астрахань: Волгоград. правда, 1984. С. 358—360.
- Терещенко З.П.* Материалы по биоло-

гии и промыслу каспийской кефали // Тр. КаспНИРО. 1950. Т. 2. С. 49—86.

Тереженко К.К. Лещ Каспийско-Волжского района, его промысел и биология // Тр. Астрахан. ихтиол. лаб. 1917. Т. 4, вып. 2. С. 1—159.

Тимошенко Ю.К. Морфоэкологическая характеристика каспийского тюленя и вопросы рационального использования его запасов: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. Л.: ЗИН АН СССР, 1969. 19 с.

Труды Каспийской экспедиции 1904 г. СПб., 1908. Т. 2. 372 с.

Тряпицына Л.Н. Особенности распределения и биологии рыб в авандельте Волги // Тр. Астрахан. заповедника. 1965. Вып. 10. С. 315—357.

Тряпицына Л.Н. Экология красноперки и густеры дельты Волги в условиях зарегулированного стока. М.: Наука, 1975. 180 с.

Фортунатова К.Р., Попова О.А. Питание и пищевые взаимоотношения хищных рыб в дельте Волги. М.: Наука, 1973. 297 с.

Ходоревская Р.П. Плавательная способность осетровых на ранних этапах онтогенеза // Биологические основы развития осетрового хозяйства в водоемах СССР. М.: Наука, 1979. С. 201—209.

Ходоревская Р.П. Состояние запасов осетровых в Каспийском бассейне // Осетровое хозяйство водоемов СССР. Астрахань: Волгоград. правда, 1984. С. 373—376.

Хорошко А.И. Промысел кефалей у Туркменского побережья Каспия // Рыб. хоз-во. 1978. № 10. С. 21—22.

Хорошко А.И. Биологические особенности кефалей, акклиматизированных в Каспийском море // Основные направления и перспективы рыбоводства в Каспийском и Азовском бассейнах. М.: ВНИРО, 1980. С. 56—65.

Хорошко А.И., Пивень А.В. Упитанность и жирность акклиматизированного в Каспии сингиля // Рыб. хоз-во. 1982. № 12. С. 30—32.

Хорошко П.Н. Стерлядь нижней Волги // Осетровые СССР и их воспроизводство. М.: Пищ. пром-сть. 1967а. С. 103—108. (Тр. ЦНИОРХ; Т. 1).

Хорошко П.Н. Экология и эффективность размножения осетровых рыб Нижней Волги: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. Астрахань, 1967б. 25 с.

Хорошко П.Н. Размножение осетровых бассейна Волги // Гидробиол. журн. 1973. Т. 1. С. 62—70.

Хураськин Л.С. Возрастно-половая

структура как показатель состояния популяции каспийского тюленя // Рыбохозяйственные исследования КаспНИРО в 1974 г. Астрахань, 1976. С. 110—111.

Хураськин Л.С., Румянцев В.Д., Гришина Г.А., Юсупов М.К. О роли тюленя в экосистеме Каспийского моря // Изучение, охрана и рациональное использование морских млекопитающих. Астрахань, 1982. С. 397—399.

Чан-Хью-Кьонг. О составе нерестовых косяков большеглазого пузанка в Северном Каспии // Вопр. ихтиологии. 1972. Т. 12, вып. 1(72). С. 54—64.

Чапский К.К. К вопросу об истории формирования каспийского и байкальского тюленя // Тр. Зоол. ин-та. 1955. Т. 17. С. 200—215.

Чапский К.К. Каспийский тюлень // Млекопитающие Советского Союза. М.: Выш. шк., 1976. Т. 2, ч. 3. С. 197—219.

Чаянова Л.А. Питание каспийского пузанка *Caspiolosa caspia* // Тр. ВНИРО. 1940. Т. 14. С. 211—234.

Чаянова Л.А. Питание кильки в Северном Каспии // Там же. 1951. Т. 18. С. 245—255.

Чугунов Н.Л. Биология молоди промысловых рыб Волго-Каспийского района // Тр. Астрахан. ихтиол. лаб. 1928. Т. 6, вып. 4. 282 с.

Чугунов Н.Л. К предварительному отчету о работах сырьевого сектора Всекаспийской научной рыбохозяйственной экспедиции // Бюл. Всекасп. рыбохоз. экспедиции. Баку, 1932. № 5/6. С. 2—17.

Чугунова Н.И. Распределение бычков в Северном Каспии // Зоол. журн. 1946. Т. 25, вып. 5. С. 459—467.

Чугунова Н.И. Рост и созревание воблы Северного Каспия в зависимости от условий откорма // Тр. ВНИРО. 1951. Т. 18. С. 153—170.

Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 163 с.

Шарипов К.О. Иммуно-серологические особенности лососей в связи с их классификацией // Зоол. журн. 1970. Т. 49, вып. 8. С. 1181—1188.

Шилов В.И., Хазов Ю.К. Размножение осетровых в Саратовском и Волгоградском водохранилищах // Тр. Саратов. отд-ния ГосНИОРХ. 1971. Т. 11. С. 52—70.

Шихшабеков Т.М. О биологии размножения кутума *Rutilus frisii kutum* (Kamen), жереха *Aspius aspius* (L.), рыба *Vimba vimba persa* (Pal) и красно-

- перки *Scardinius erythrophthalmus* (L.) в водоемах Дагестана // *Вопр. ихтиологии*. 1979. Т. 19, вып. 3. (116). С. 495—502.
- Шорыгин А.А.* Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря. М.: Пищ. пром-сть, 1952. 267 с.
- Шубина Л.И.* Рост и половое созревание каспийского пузанка *Alosa caspia caspia* (Eichwald) // *Вопр. ихтиологии*. 1981. Т. 21, вып. 2. (127). С. 305—316.
- Шубина Т.Н.* Долгинская сельдь — малониспользуемый объект Северного Каспия // *Рыб. хоз-во*. 1962. № 12. С. 14—15.
- Шубина Т.Н.* Некоторые данные по биостатистической характеристике долгинской сельди и степени использования ее промыслом // *Труды молодых ученых*. М.: Пищ. пром-сть, 1964. С. 86—89.
- Яновская Л.И.* Некоторые данные о жерехе р. Урал // *Тр. КаспНИРХ*. 1971. Т. 26. С. 141—145.
- Яновская Л.И.* Питание судака в Северном Каспии // *Тр. ВНИРО*. 1977. Т. 117. С. 34—47.
- Яновская Л.И.* Нерестовые миграции волжского полупроходного судака // *Рыбохозяйственное изучение внутренних водоемов*. 1978. № 24. С. 32—38.
- Яновская Л.И.* Формирование численности поколения волжского полупроходного судака в условиях зарегулированного стока Волги: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1979. 24 с.
- Яновский Э.Г.* К вопросу о прямом учете численности воблы в Северном Каспии // *Тр. КаспНИРХ*. 1971. Т. 26. С. 149—155.
- Яновский Э.Г.* Результаты учета молодежи воблы, леща и судака в Северном Каспии в период зарегулированного стока Волги // *Тр. ВНИРО*. 1972. Т. 83. С. 204—211.
- Яновский Э.Г.* О зависимости между гидрологическим режимом весеннего половодья в дельте Волги и урожаем молодежи полупроходных рыб Северного Каспия // *Отчетная сессия КаспНИРХ по работам 1972 г.* Астрахань, 1973. С. 33—34.
- Яновский Э.Г.* Некоторые закономерности формирования численности поколений воблы, леща, судака в Северном Каспии // *Отчетная сессия КаспНИРХ по работам 1973 г.* Астрахань, 1975. С. 34—37.
- Murphy J.I.* A solution of the catch equation // *J. Fish. Res. Board Canada*. 1965. Vol. 22, N 1. P. 191—202.
- Pallas P.S.* *Zoographia rosso-asiatica* // *Petropoli*. 1811. F. 1. 568 p.
- Rostami I.* *Biologie et exlotation des Acipenserides caspiens*. P., 1961. 84 p.