

МАТЕРИАЛЫ ПО РАЗМНОЖЕНИЮ И РАЗВИТИЮ РЫБ В ОСОЛОНЕННЫХ ЗАЛИВАХ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ

Н. А. ХАЛДИНОВА

Кандидат биологических наук

Введение

Заливы Мертвый Култук (Комсомолец) и Кайдак в 1939—1949 гг. полностью отшнуровались от Северного Каспия вследствие низкого стояния уровня Каспия. С осени 1945 г. и, особенно, весной 1946 г. опять наблюдался подход воды с моря.

Настоящая работа основывается на материалах исследования распределения икры, личинок и мальков, собранных в 1935 г. в Прорве, Мертвом Култуке и Кайдаке двумя экспедициями: Академии наук СССР и Всесоюзного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО). В этот период заливы Мертвый Култук и Кайдак, находящиеся в юго-восточной части Северного Каспия, были отделены от него обширным мелководьем и цепью островов и отличались резко повышенной соленостью воды, которая постепенно возрастала к южной части Кайдака, где (например, залив Кара-кичу) она превышала океаническую, достигая 54,98‰ (рис. 1).

Экология рыб, населявших эти районы или временно сюда заходивших, представляет большой интерес, вследствие особенностей их существования в условиях большой солености.

В свете последних данных об уровне Каспийского моря эти исследования представляют интерес и в настоящее время, так как знание биологии размножения рыб при повышенной солености может оказаться полезным при реконструкции фауны Каспия.

Ранее с ихтиологической целью Мертвый Култук обследовался К. А. Киселевичем в 1913 [18], Е. К. Суворовым в 1931 [34], А. Клыковым в 1933—1934 гг. [19], позднее, в 1946 г. С. И. Бадамшиным и И. А. Черноусовым [2].

I. Материал и методика исследования

Наши работы производились в 1935 г.: 1) в начале мая в Прорве; 2) с 23 мая в районе Дурнева и на бере Мертвого Култука; 3) в первой половине июня в юго-западной части Мертвого Култука и в северной части Кайдака; 4) во второй половине июня в районе всего Кайдака (рис. 1, а) и 5) с 1 по 12 июля, вторично, в заливе Кайдак и заливе Мертвый Култук (рис. 1, б) и отчасти в районе Прорвы, где сделано несколько станций.

С 8 мая по 10 июля сделано 150 станций¹ (рис. 2, а, б) и собрано 348 проб следующими орудиями лова:

1) конусообразной икорной сетью из шелкового газа с ячеей 0,66 мм, длиной 3 м, и диаметром входного отверстия 50 см (малая икорная сеть, по Рассу, 1939);

2) 5-метровым мальковым оттертралом с ячеей в кутце 6 мм, в мотне 8 мм, в сквере и

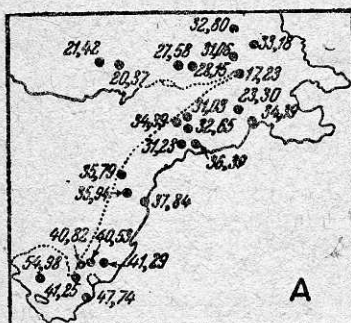


Рис. 1. Схема распределения соленостей в Северном Каспии:

А — в период с 15 мая по 30 июня 1935 г. (по данным экспедиции АН СССР); Б — с 30 июня по 10 июля 1935 г. (по данным экспедиции ВНИРО)

крыльях 12 мм и с распорными досками 36 × 72 см;

3) тралом Сигсби;

4) 12-метровой волокушей из редкой мешковины с ячеей около 1 мм, с однометровым кутком из конгрессканвы;

5) сачком из мешковины.

Икорную сетью проводились 10-минутные обловы поверхностного слоя воды (во время хода судна) и вертикальные ловы от дна до поверхности. Мальковым оттертралом — придонные 10-минутные, а тралом Сигсби — 5-минутные ловы, считая от момента посадки трала на дно. Волокушу выбрасывали с подчалка, оставляя один урез на берегу, где притонялась волокуша; длина урезом ее равнялась 40 м.

Были использованы все имеющиеся данные о нахождении взрослых особей с текучими половыми продуктами. На всех станциях производились гидрометеорологические наблюдения.

Помимо сборов икры, личинок и мальков мною проводилась инкубация искусственно оплодотворенных икринок *Neogobius fluviatilis* и, пойманных в заливе Мертвый Култук, икринок *Atherina mochon pontica* n. caspia.

Материал фиксировался 2%-ным раствором формалина. Разборка и обработка материала, определение видов, просчет и промеры производились в лаборатории. Личинки и мальки измерялись на стекле с миллиметровыми делениями. Длина измерялась от конца рыла до конца хвостового плавника (у сельдей — до конца средних лучей хвостового

¹ Все станции, взятые экспедицией Академии наук СССР, помечены в тексте буквой А, а станции экспедиции ВНИРО — буквой В.

плавника); личинки, не имеющие лучей в хвостовом плавнике, измерялись до конца эмбрионального плавника.

Карты распределения икринок и мальков составлены на весь период работ (за некоторыми исключениями), с 23 мая по 10 июля. Для составления карт распределения по данным ловов икорною сетью использованы только однородные 10-минутные ловы в верхних слоях воды, вертикальные ловы не учитывались.

По плотности распределения икринок, личинок и мальков некоторых видов в обследованном нами районе различимы три участка:

1) мелководье, примыкающее к выходу в Мертвый Култук;
2) бар, залив Мертвый Култук и северная часть Кайдака до Кызыл-бая и Узук-су, и

3) южная половина Кайдака и залив Кара-кичу (см. рис. 2).

Наше деление на участки несколько отличается от деления А. Л. Бенинга [3, 4] и А. Н. Световидова [30], так как по распределению икринок и личинок нельзя установить различий, принимаемых указанными авторами для более мелких районов.

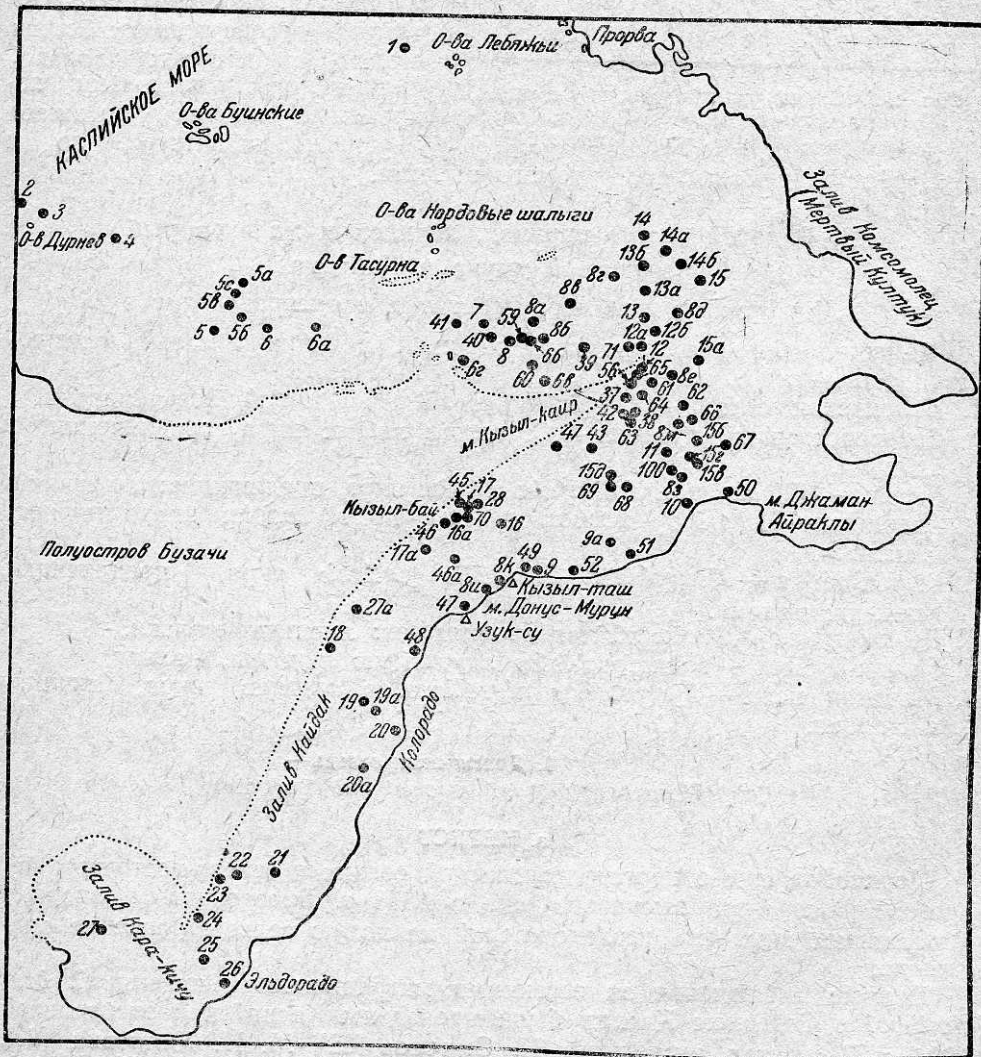


Рис. 2-а. Схема распределения станций, сделанных экспедицией АН СССР в Северном Каспии с 25 мая по 30 июня 1935 г.

Для сравнения плотности распределения икры, личинок и мальков по трем отдельным участкам и в районе наибольшей плотности по отдельным декадам, мы воспользовались методом, примененным И. И. Казановой [1940 г.], т. е. средний улов икры, личинок или мальков в исследованном участке

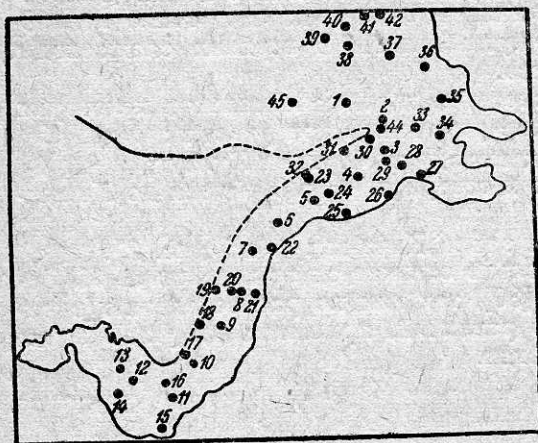


Рис. 2-б. Схема распределения станций, сделанных экспедицией ВНИРО в Северном Каспии с 30 июня по 10 июля 1935 г.

умножался на процент положительных ловов. Полученное произведение является индексом плотности распределения, который графически выражался в процентах всего количества экземпляров (икры, личинок или мальков), выловленных в исследуемом районе.

Учет, проведенный по такому методу, несколько корректирует несовершенство сетки станций, на которых производились ловы, поскольку получаемый индекс отражает не только количество, но и

частоту встречаемости исследуемого объекта.

II. Видовой состав икринок, личинок и мальков рыб Мертвого Култука и Кайдака

Морфологическая характеристика и распределение

В наших сборах представлены икринки, личинки и мальки следующих восьми видов рыб:

1. Долгинская сельдь — *Caspialosa brashnikovi brashnikovi*: мальки.
2. Северо-восточный пузанок — *C. caspia salina*: икра, предличинки и личинки.
3. Килька — *Clupeonella delicatula caspia*: икра, предличинки и личинки.
4. Атеринка — *Atherina mochon pontica natio caspia*: икра, личинки и мальки.
5. Бычок-бабка — *Neogobius fluviatilis pallasii*: икра, предличинки, личинки, мальки.
6. Бычок-цуцик — *Proterorhinus marmoratus*: личинки, мальки.
7. Бычок-бубырь — *Pomatoschistus caucasicus*: личинки, мальки.
8. Морская игла — *Syngnathus nigrolineatus caspius*: икра, личинки и мальки.

1. Долгинская сельдь — *Caspialosa brashnikovi brashnikovi* (Borodin)

а. НЕРЕСТ

Предположение о нересте долгинской сельди у северо-восточных берегов Каспия было высказано еще в 1898 г. Бражниковым, впервые обратившим внимание исследователей на новую сельдь, ранее не описанную.

Первые наблюдения за весенними миграционными путями *C. brashnikovi* в Северном Каспии были проведены Каспийской экспедицией 1904 г. В отчетах экспедиции Н. Смирнов [32], М. Н. Книпович [20], Н. А. Бородин [7] впервые указывали места и сроки нереста *C. brashnikovi*, правда, без разделения ее на подвиды.

Б. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СЕГОЛЕТКОВ

Икра и личинки долгинской сельди в Мертвом Култуке в конце мая и в июне не обнаружены. Из мальков *Caspialosa* достоверно отнести к долгинке можно только экземпляры длиннее 20 мм¹.

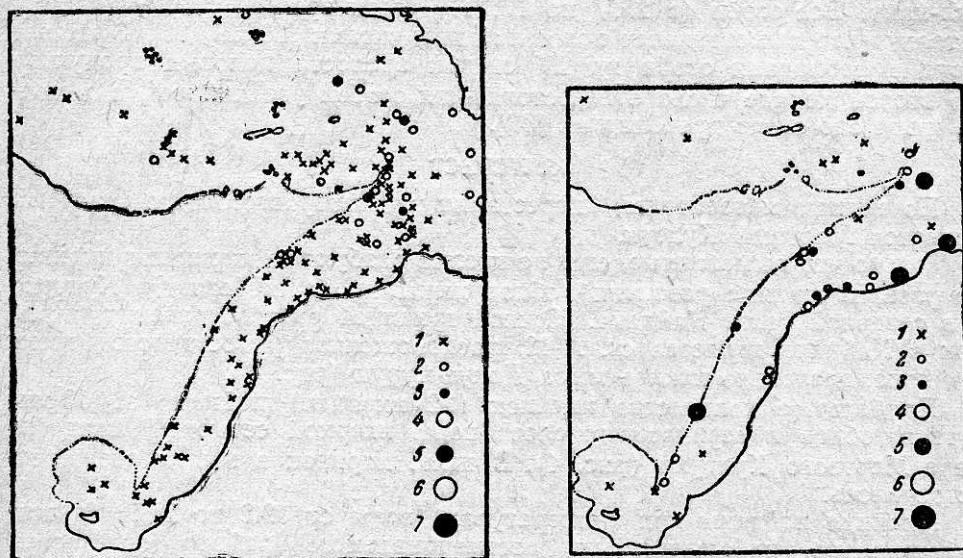


Рис. 3. Схема количественного распределения мальков долгинской сельди: слева — по данным ловов икорной сетью; справа — по данным ловов волокушей

Обозначения: 1 — ловы с отрицательными результатами; 2 — от 1 до 9 шт.; 3 — от 10 до 49 шт.; 4 — от 50 до 99 шт.; 5 — от 100 до 499 шт.; 6 — от 500 до 999 шт.; 7 — свыше 1000 шт.

Собранные нами мальки длиной от 20 до 52 (83) мм распространены по всему Мертвому Култуку и заходят далеко вглубь Кайдака² (рис. 3). Южной границей распространения мальков в Кайдаке являются станции А-24 и В-11, расположенные при входе в залив Кара-кичу.

Общее количество пойманных мальков 999; из них 878 экз. поймано волокушей и 121 — икорной сетью.

Заслуживает внимания большая эвригалинность мальков-сеголетков долгинки, встреченных при соленостях от 21,45 до 45,98‰.

Наличие мальков долгинки в заливах, однако, еще не является бесспорным доказательством факта нереста этого вида в собственно Кайдаке или в Мертвом Култуке, так как эти мальки могли быть занесены течениями или активно мигрировать сюда из района нереста, лежащего где-либо около северной оконечности Бузачи. [Там нерест долгинки констатирован Т. А. Перцевой (24)].

2. Северовосточный пузанок — *Caspialosa caspia salina* Svetovidov

а. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ

Северовосточный пузанок встречается в северо-восточной части Каспия. Экспедициями 1935 г. он обнаружен в Прорве, в районе о. Дур-

¹ Морфологическое описание сеголетков долгинки см.: у А. Дехтеревой [11], икринок и личинок долгинки у Т. А. Перцевой-Остроумовой [24].

² Современное состояние знаний не позволяет пока различать по видам личинок каспийских сельдей с момента всасывания желточного мешка до момента образования килевых чешуек. Поэтому личинки от 5 до 20 мм длиной мы, провизорно, относим к виду *C. caspia salina* Svetovid. Эта сельдь нерестовала в заливах в конце мая и в течение всего июня.

нева, в Мертвом Култуке и в северной части Кайдака. В северной части Кайдака северо-восточный пузанок обнаружен при солености воды до 35,82‰.

Наибольшие уловы пузанка были в Мертвом Култуке у мыса Кызыл-каир. Все особи (с 25.V по 10.VII) были зрелые, с текучими или с только что выметанными половыми продуктами [16, 29, 30]. В начале июня преобладали особи на IV стадии зрелости половых продуктов. Во второй декаде число отнерестовавших особей увеличилось, а в конце июня оно стало преобладать [38].

6. НЕРЕСТ

По нашим материалам, нерестилищем северо-восточного пузанка является Мертвый Култук.

Только что выметанные, еще не вполне разбухшие икринки и икринок на разных стадиях развития¹ обнаружены на баре Мертвого Култука и в северной части Кайдака. Южной границей распространения икринок в Кайдаке является ст. А-48, расположенная у восточного берега Кайдака, несколько южнее мыса Донус-мурун (рис. 4).

Наибольшее количество икринок (32 икринки) поймано за 10-минутный облов поверхностных слоев воды икорной сетью 27 мая на баре Мертвого Култука (рис. 4). В июле икринок в наших сборах не встречалось.

Икринки найдены при температурах воды от 19,2 до 24,5° и при сравнительно небольших для рассматриваемого района соленостях (17,6) 22,60—34,93‰. Часть икринок оказалась мертвыми. Живые икринки найдены при соленостях воды от 22,00 до 32,20‰.

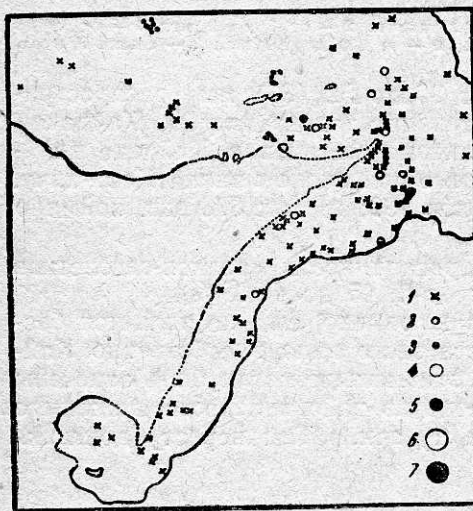


Рис. 4. Схема количественного распределения икринок северо-восточного пузанка по данным ловов икорной сетью. Обозначения: 1 — ловы с отрицательными результатами; 2 — от 1 до 9 шт.; 3 — от 10 до 49 шт.; 4 — от 50 до 99 шт.; 5 — от 100 до 499 шт.; 6 — от 500 до 999 шт.; 7 — свыше 1000 шт.

¹ Морфологическое описание икринок и личинок *C. caspia salina*, сделанное нами в 1940 г. [39], приведено в работе Т. А. Перцевой-Остроумовой [25], публикуемой в данном томе.

² Инкубационный период икринок *C. caspia salina* при температуре воды от 19,2 до 24,5° продолжается от 39 до 53 час.

Небольшая продолжительность инкубационного периода икринок *Caspialosa caspia salina*², а также нахождение в Мертвом Култуке и Кайдаке только что выметанных икринок и икринок на стадии дробления, не позволяет предположить, что икринки северо-восточного пузанка могли быть принесены в заливы течениями.

Сопоставление предельных температур и соленостей воды, при которых найдены икринки сельдей в Северном Каспии, показывает, что северо-восточный пузанок является наиболее термо- и галофильной формой из северокаспийских сельдей.

Предличинки длиной от 3 до 6 мм встречены на баре (одна личинка — западнее бара) и в выходной части Кайдака (рис. 5), в период с 1 по 30 июня. В июле (работы закончились 12 ию-

ля) как в Мертвом Култуке, так и в Кайдаке попадались только немногочисленные экземпляры личинок (от 1 до 13 на один лов икорной сетью) длиной от 5 до 9 мм. Скопления их также были приурочены

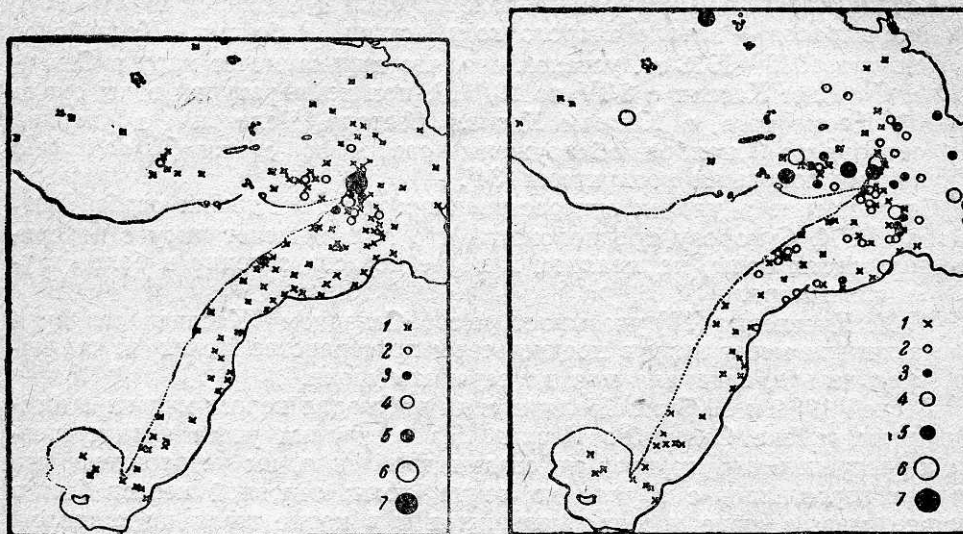


Рис. 5. Схема количественного распределения личинок северовосточного пузанка: слева — длиной от 3 до 6 мм, справа — от 6 до 20 мм. Обозначения: 1 — ловы с отрицательными результатами; 2 — от 1 до 9 шт.; 3 — от 10 до 49 шт.; 4 — от 50 до 99 шт.; 5 — от 100 до 499 шт.; 6 — от 500 до 999 шт.; 7 — свыше 1000 шт.

к выходной части Кайдака, в Мертвом же Култуке встречены только единичные экземпляры.

Предличинки найдены при температуре от 17 до 23,6° и солености от 27,6 до 34,93‰, над глубиной от 0,75 до 2,0 м.

Группу личинок *Caspialosa*, размерами от 6 до 20 мм, определить достоверно до вида пока нельзя. Однако же, принимая во внимание преобладание в уловах мелких личинок (длиной от 6 до 12 мм) и нахождение в тех же районах в июне икры и недавно выклюнувшихся личинок северовосточного пузанка, а также нахождение взрослых особей с текучими или с только что выметанными половыми продуктами, этих личинок скорее следует отнести к северовосточному пузанку.

Общее количество пойманных личинок 11 841. Личинки найдены на мелководье к востоку от о. Дурнева, по всему Мертвому Култуку и в северной половине Кайдака (рис. 5). Наибольшие скопления личинок, от 528 до 1145 экземпляров на лов, обнаружены вблизи берегов полуострова Бузачи, на середине от о. Дурнева до бара Мертвого Култука.

Южной границей массового распространения личинок в Кайдаке является: по восточному берегу — станция А-48 (южнее мыса Донусмурун), по западному — А-17-а (см. рис. 2, а) у Кызыл-бая. Южнее этой границы личинки найдены только на одной станции (В-11) при входе в залив Кара-кичу.

Личинки встречены при температурах от 17 до 27,1° и при соленостях от 21,42 до 39,8‰ (на ст. В-11, при солености 45,64‰). Максимальные количества личинок (от 100 до 1500 экз.) найдены при температурах 20,8—23,8° и при соленостях от 21,42 до 30,0‰. Личинки встречались над глубинами от 0,8 до 5 м.

Н. А. ХАЛДИНОВА

3. Каспийская килька — *Clupeonella delicatula caspia* Svetovidov

а. НЕРЕСТ (ЛИТЕРАТУРНЫЕ ДАННЫЕ)

Каспийская килька становится половозрелой и начинает метать икру в конце первого — начале второго года жизни. Работами Каспийской экспедиции 1912—1913 гг. установлено, что килька мечет икру в Северном и Среднем Каспии с 8/IV по 19/VI¹, при температурах воды около 8—10°. Кроме того, в Южном Каспии (Астара, Челекен) в период с 4 октября по 3 ноября, обнаружены самцы и самки *Cl. delicatula* с текучими половыми продуктами [34].

Соотношение в уловах отнерестовавших и нерестующих особей позволило Е. К. Суворову предположить, что килька мечет икру в поверхностных слоях воды, на меляках и после нереста отходит в более глубокие части моря.

К. А. Киселевич [18] указывает, что в Северном Каспии основная масса кильки мечет икру в предустьевом пространстве Волги и, частично, в ее дельте, с начала мая до середины июня.

Весной 1934 и 1935 гг. Котляревский наблюдал нерест кильки в юго-западном районе Северного Каспия. На основании учета количественного распределения икринок на стадии дробления, им установлено, что килька нерестилась с апреля до конца июля; основной нерест был в апреле, мае; в июне нерест уменьшился и в конце июля прекратился.

Нерест в юго-западном углу Северного Каспия протекал при температурах 17,6—19,6°, при солёности воды от 0,5 до 5‰, преобладая при солёностях от 2 до 4‰. Т. А. Перцева [24], составившая карты распределения икринок кильки в Северном Каспии, устанавливает, что нерест был наиболее интенсивным в середине мая, в районе наибольшего влияния пресных волжских струй, при температурах от 13 до 20° и солёностях от 0 до 10‰.

О нересте кильки в Мертвом Култук упоминает А. А. Клыков [19, стр. 82]. А. Н. Световидов [30] отмечает нахождение в Мертвом Култук и в северной половине Кайдака недавно отнерестовавших особей кильки.

б. ИКРИНКИ И ЛИЧИНКИ

Икринки и личинки кильки собраны нами в Прорвинских култуках и в заливах Мертвый Култук и Кайдак.

Морфологически икринки и личинки из Прорвы не отличаются от икринок и личинок из западной части Северного Каспия, но имеют жировую каплю яркорубинового цвета, вместо обычной фиолетовой².

Диаметр икринок укладывается в диапазон колебаний, известный для икринок данного вида. Средние размеры икринок, собранных в Прорве и в районе Мертвого Култука, различны (рис. 6).

Сопоставление размеров икринок кильки показывает, что икринки из

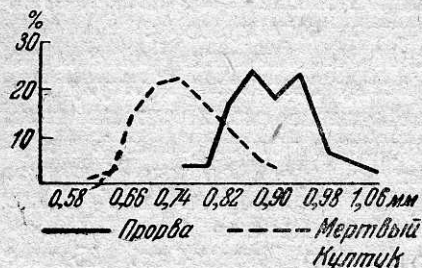


Рис. 6. Сопоставление размеров икринок кильки из разных мест Северного Каспия

¹ Е. К. Суворов [35], указывая сроки нереста кильки, оговаривается, что, по его мнению, границы нереста могут быть значительно шире.

² Описание икринок и личинок кильки Северного Каспия дано в работах А. Я. Недошивина [23], Котляревского, Т. А. Перцевой-Остроумовой [25] и др.

заливов Мертвый Култук и Кайдак (рис. 6)¹ имеют меньшие сравнительно с другими средние размеры при сходной амплитуде крайних. Это, несомненно, стоит в связи с более высокой соленостью воды Мертвого Култука и Кайдака (20—34‰) по сравнению с Прорвой (10—12‰) и северо-западной частью Каспия (0,5—5,0‰) и хорошо согласуется с известным для Балтийского моря фактом увеличения размеров икринок в опресненных районах [44, 47].

Личинки и мальки кильки, собранные в районе Прорвы, Мертвого Култука и западной части Северного Каспия сходны между собою.

в. НЕРЕСТ КИЛЬКИ В ЗАЛИВАХ МЕРТВЫЙ КУЛТУК И КАЙДАК

Икринки кильки найдены нами на мелководье между о. Дурнева и баром, в Мертвом Култуке и в Кайдаке (рис. 7). Вглубь Кайдака икринки распространены в июне до Колорадо (ст. А-19); в июле, при повторном рейсе, граница распространения икринок оказалась немного севернее (район Узук-су, ст. В-22).

Наибольшие количества икринок обнаружены на мелководье у северного берега полуострова Бузачи (рис. 7) на станции А-5 (1860 икринок), А-4 (559 икринок) и в средней части Кайдака на станции В-22 (559 икринок на 10-минутный лов икорной сетью)².

Икринки найдены при колебаниях солености от 19 до 34,15‰ при температурах воды от 19,9 до 23,8°.

Всего в заливах, за исключением устья, выловлено только 910 икринок (в среднем 8 икринок на один лов).

Подавляющее большинство икринок кильки, собранных в заливах Мертвый Култук и Кайдак, оказались мертвыми, со следами начавшегося разложения.

Живые икринки найдены западнее устья залива, вдоль северных берегов полуострова Бузачи, на бере и одна живая икринка на первой стадии развития у берегов Джаман-Айраклы на станции А-10 (рис. 8) при соленостях от 21,42 до 28,15 (34,39)‰ и температурах от 20,8 до 23,6°. Нахождение мертвых икринок позволяет предполагать, что икра в заливах Мертвый Култук и Кайдак оказалась в неподходящих для развития условиях. Часть погибших икринок, видимо, внесена в Кайдак течением, а часть, несомненно, выметана в Мертвом Култуке и Кайдаке, так как все мертвые икринки, собранные на станциях А-19 и В-22 были на первой стадии развития.

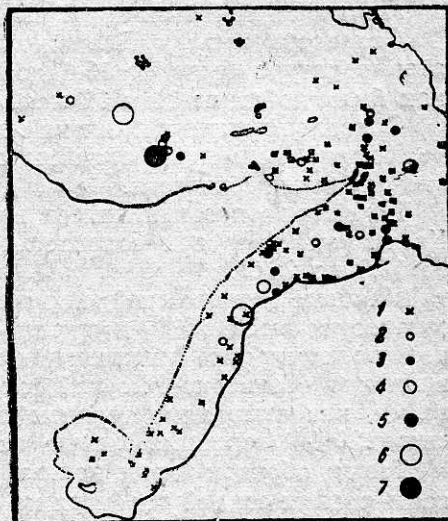


Рис. 7. Схема количественного распределения икринок кильки по данным ловов икорной сетью

Обозначения: 1 — лоты с отрицательными результатами; 2 — от 1 до 9 шт.; 3 — от 10 до 49 шт.; 4 — от 50 до 99 шт.; 5 — от 100 до 499 шт.; 6 — от 500 до 999 шт.; 7 — свыше 1000 шт.

¹ Рис. 6 составлен по данным только двух проб (проба из Прорвы № 10 и из Кайдака № 38).

² Расположение станций см. на рис. 2а и 2б.

Предличинки кильки длиной от 3 до 4,5 мм собраны только у Лебяжьих островов, в проливе, на баре и в горле Кайдака, на станциях: А-1, А-5, А-82, А-38 и А-59 и представлены в наших сборах очень незначительными количествами. Всего собрано 70 предличинок от 10 до 36 экз. на лов. В июле предличинки отсутствовали.

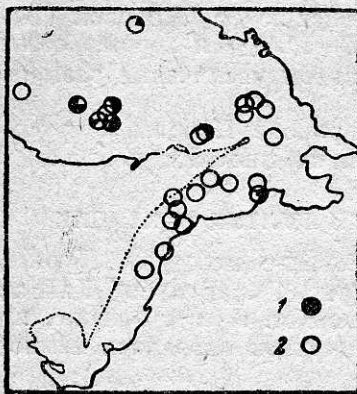


Рис. 8. Схема распределения живых и мертвых икринок кильки
Обозначения: 1 — живые икринки в % от общего количества икринок, пойманных на станции; 2 — мертвые икринки

Личинки кильки длиной от 3 до 34 (39) мм найдены в проливе, Мертвом Култуке и в северной половине Кайдака. Ловы в Мертвом Култуке и Кайдаке дали от 1 до 54 экз. на 10-минутный лов икорной сетью.

Ловы в более опресненных районах дали значительно большие количества личинок: у северной оконечности полуострова Бузачи — 288, а у островов Лебяжьих — 678 личинок в улове.

В Прорвинских проранах уловы икринок и личинок были еще больше: до 5285 икринок на лов (в среднем 1002 икринок на лов), и до 3482 личинок на лов, причем все они были живые.

Личинок длиной свыше 7 мм в Прорве не было обнаружено.

Соленость воды в Прорвинских култукках не превышала $10-12\text{‰}$, а температура была от $13,4$ до $22,4^\circ$. Максимальные количества икринок были пойманы 11 и 12 мая, при температуре воды от $13,4$ до $16,4^\circ$.

Сравнивая икринки кильки из Прорвы, Мертвого Култукка и Кайдака, можно подметить границы жизнеспособности икринок кильки, по отношению к солености.

Нормально развивающиеся икринки кильки в северо-западной части Каспия найдены при соленостях от $0,5$ до 10‰ и при температурах от $13,0$ до $26,0^\circ$.

Мертвые икринки найдены нами в Мертвом Култукке и Кайдаке при соленостях выше 20‰ и при температурах от $19,9$ до $23,8^\circ$. Несомненно, что отмирание икринок вызвано не температурными условиями, а именно чрезмерно высокой соленостью. Интересно отметить, что в то время, как отмирание икринок кильки происходит уже при соленостях выше 20‰ , взрослые живые особи кильки встречались до $34,15\text{‰}$.

Таким образом наши данные хорошо иллюстрируют меньшую стойкость ранних стадий развития по отношению к вредным условиям среды.

Все изложенное можно резюмировать следующим образом:

1. Килька (*Cl. delicatula*) нерестует, в основном, в соседних с Мертвым Култукком районах, при соленостях обычно не превышающих 12‰ .

2. В пределах Мертвого Култукка килька нерестует исключительно слабо. Выметанные икринки, а также икринки, вносимые в Мертвый Култук течением, погибают. Мертвый Култук не имеет значения для нереста кильки.

3. Килька является типичной солоноватоводной формой, не размножающейся в условиях нормальной морской солености. Именно в период нереста, благодаря ограниченной стойкости ранних стадий развития, наиболее ярко сказывается эта экологическая особенность кильки.

4. Малое количество личинок, собранных в Мертвом Култукке показывает, что и значение его для выкорма молоди кильки ничтожно.

4. Атеринка —

Atherina mochon ontica caspia Eichwald

Каспийская атеринка обитает только в Каспийском море и обладает большой степенью эвригалинности, выдерживая колебания солености от совершенно пресной воды устьев рек Куры и Кумбаши [10] до осолоненной почти до 60‰ воды залива Кара-кичу [31].

а. РАЙОН И ВРЕМЯ НЕРЕСТА

Сведений о морфологии, нересте и экологии молоди каспийской атеринки в литературе очень немного [22, 34]. Имеется только указание А. М. Шуколюкова на появление мальков атеринки в предустьевом пространстве Урала в середине июля (3 экз. были пойманы им на полях и 49 — в р. Урале). А. М. Шуколюков [39] предполагает, что молодь атеринки держится в сильно опресненной части моря.

По данным Т. А. Егоровой [12], массовое количество мальков атеринки наблюдалось в Лаганских култуках (западное побережье Северного Каспия) осенью 1935 г. Соленость воды в Лаганских култуках не превышает 4‰.

А. А. Клыков [19] отмечает, что атеринка вместе с килькой идут весной на нерест в Мертвый Култук и Кайдак.

Развивающиеся икринки атеринки, прикрепленные к водорослям, обнаружены нами в заливах Мертвый Култук и Кайдак при помощи различных орудий лова. Они улавливались вместе с водорослями икорной сетью в поверхностных слоях воды, а в прибрежной зоне собирались волокушей. Наряду с этим развивающаяся икра атеринки в большом количестве собиралась нами с водорослей *Cladophora*, забивавших вобельные и килечные сети¹. По данным Т. Ф. Щаповой [40], *Cladophora*, распространенная вдоль всего залива Кайдак, днем, видимо, поднимается с грунта и во взвешенном состоянии находится в воде, а ночью с прекращением ассимиляционной деятельности снова опускается на дно. Икринки атеринки вместе с икорной сетью, кроме указанных вертикальных миграций, несомненно переносятся и ветровыми течениями.

Местонахождение икринок

¹ Икринки, собранные с водорослей, запутавшихся в ставных сетях, количественно не учитывались и анализировались только по размерам и стадиям развития. Для сравнения количественного распределения икринок были использованы сборы обоих орудий лова. Икорной сетью выловлено 740, а волокушей — 248 икринок.

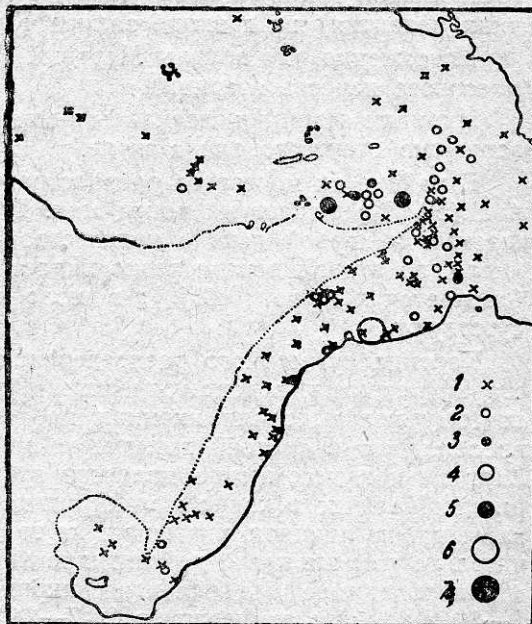


Рис. 9. Схема количественного распределения икринок атеринки по данным лова икорной сетью

Обозначения: 1 — ловы с отрицательными результатами; 2 — от 1 до 9 шт.; 3 — от 10 до 49 шт.; 4 — от 50 до 99 шт.; 5 — от 100 до 499 шт.; 6 — от 500 до 999 шт.; 7 — свыше 1000 шт.

представлено на рис. 9, на котором видно, что икринки встречались во всем районе работ, начиная от северной оконечности полуострова Бузачи ($45^{\circ}20'$ с. ш. $63^{\circ}15'$ в. д.) и кончая станциями, расположенными в южной предкутовой части Кайдака. По количеству и частоте встречаемости икра преобладает в районе Тасурна, на бере Мертового Култука и в северной части Кайдака, составляя 99,11% общего количества икринок, выловленных во всех трех районах. В средней и южной частях Кайдака, к югу от Кызыл-таша и Кызыл-бая (III район) икринок попадалось очень мало (0,58% общего количества). В районе о. Дурнева, перед баром Мертового Култука, икринок выловлено только 0,20% всего количества.

Вдоль западного берега северной части Кайдака икринок собрано гораздо меньше, чем вдоль восточного берега, что, повидимому, обусловливается действием нагонных северо-западных ветров, подгоняющих *Cladophora* к восточному берегу.

Распределение икринок атеринки связано с распределением водоросли *Cladophora*.

По данным Т. Ф. Шаповой [40], *Cladophora* распределяется по всему Кайдаку, однако район распределения икринок атеринки значительно уже. Южной границей массового распределения икринок атеринки следует считать Узук-су по восточному и Кызыл-бай по западному берегу. Южнее этой границы обнаружены только две икринки (на I и IV стадиях развития) на границе залива Кара-кичу (ст. А-25).

Несомненно, что заливы Мертвый Кулдук и Кайдак являются местом массового нереста атеринки.

Икринки атеринки ловились в мае (53,88%) и июне (46,13%) и совершенно отсутствовали в июле.

В районе их массового распространения максимум уловленных икринок (50,1%) падает на конец мая. В июне количество икринок уменьшается: в первой декаде количество их составляет 39,99% от общего числа, во второй декаде резко падает до 7,26%, в третьей декаде приближается к нулю (0,41%); в июле икринки в уловах совершенно отсутствуют.

Картина суммарного распределения икринок, без выделения ранних стадий развития, недостаточно точно указывает на время нереста рыбы, поэтому мы выделили икринки на ранних стадиях развития, которые преобладают в третьей пятидневке мая и во второй пятидневке июня. Этот период несомненно является временем интенсивного нереста атеринки. Наличие в конце мая икринок на стадиях, предшествующих выклеыванию личинок, указывает на то, что нерест атеринки начался значительно раньше последней пятидневки мая. Принимая во внимание время, необходимое для развития икринок атеринки (предположительно 8—10 дней при температуре $21,7-24,3^{\circ}$)¹, надо считать, что икринки, обнаруженные в конце мая на последних стадиях развития, были выметаны в четвертой пятидневке мая (17—19 мая). Максимальное количество икринок на стадии неоформившегося эмбриона обнаружено в первой пятидневке июня, что позволяет предположить максимальный нерест в пятой пятидневке мая.

¹ Период эмбрионального развития Atherinidae замедлен по сравнению с развитием пелагических яиц рыб южных морей. Развитие икринок *Menidia menidia notata* (Mitchill) при лабораторной температуре длится 8—9 дней [45], а *Kirtlandia vagrans* 6—7 дней [44]. Икринки *Menidia beryllina* развиваются 8—10 дней при $25,6-27,8^{\circ}$, а икринки *Menidia m. menidia* при температуре от $4,5$ до $16,6^{\circ}$ около 16 дней [43].

Таким образом, интенсивно атеринка нерестовала примерно с середины мая до конца первой декады июня¹.

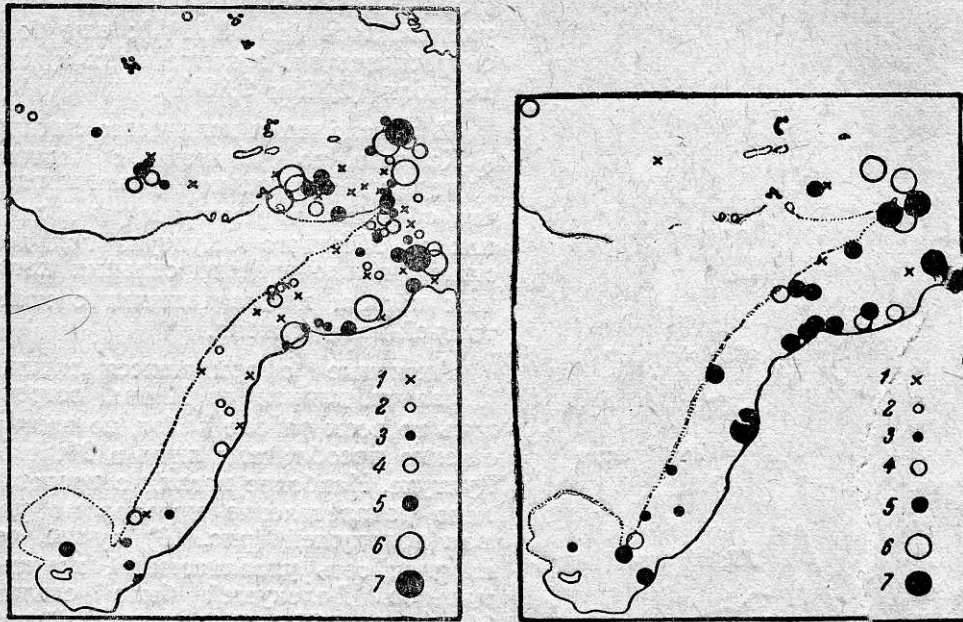


Рис. 10. Схема количественного распределения личинок атеринки: слева — по данным ловов икорной сетью с 20 мая по 30 июня 1935 г., справа — по данным ловов волокушей

Обозначения: 1 — ловы с отрицательными результатами; 2 — от 1 до 9 шт.; 3 — от 10 до 49 шт.; 4 — от 50 до 99 шт.; 5 — от 100 до 499 шт.; 6 — от 500 до 999 шт.; 7 — свыше 1000 шт.

Молодь атеринки, собранная в июне, очень разнообразна по длине: наряду с предличинками встречаются сформировавшиеся личинки и мальки. Так, в мае, помимо только что выклюнувшихся предличинок, мы имели 18-мм мальков (рис. 11), а в конце июня и начале июля, одновременно с вполне оформленными сеголетками длиной 48—51 мм (волокуша)², мы вылавливали и 3—4-мм предличинок (икорная сеть).

Такое разнообразие в размерах личинок и мальков атеринки и наличие в период с 8 мая по 5 июля (ст. В-22) только что выклюнувшихся личинок говорит о большой растянутости нереста.

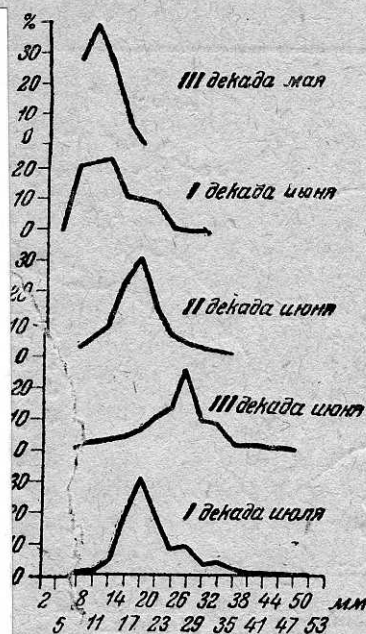
Данные распределения предличинок и неоформившихся, пассивных личинок атеринки в обследованном нами районе дают картину (см. рис. 10), аналогичную распределению икринок. Основная масса личинок (59,28%) встречается в том же районе, где и икринки, т. е. в Мертвом Култуке и в северной части Кайдака. Но если основные концентрации икринок были на мелководье бара и Новинских островов, то ареал распространения личинок уже гораздо шире и плотность распространения одинаково велика, как на мелководье около Новинских островов, так и в северной части Кайдака (в среднем 104 личинки на лов икорной сетью. Максимальный улов 1352 личинки за 10-минутный лов сетью).

Личинки встречались нам с конца мая по начало июля постоянно.

¹ В Прорвинских протоках, расположенных к северу от Мертвого Култука и имеющих сообщение с водами залива, нами было обнаружено небольшое количество личинок (от 1 до 18, в среднем 7 личинок на лов) длиной от 6 до 11 мм уже в первой декаде мая.

² Уловы волокушей дают как личинок от 2 до 11 мм, так и крупных мальков длиной 48—51 мм.

В районе наибольшей встречаемости личинок максимальные количества были уловлены в мае (51,55%). В первой и во второй декадах июня количество личинок резко уменьшилось (до 18,11%); еще более сократилось оно в конце июня и начале июля (2,32 и 9,38%).



с. 11. Декадные изменения относительного состава личинок и мальков атеринки по данным ловов волокушей

В начале июля количество личинок в Кайдаке, по сравнению с Мертвым Култуком, несколько увеличивается, что объясняется сносом икры и личинок из Мертвого Култука под действием исключительно сильных нагонных ветров, наблюдавшихся с конца третьей декады июня.

Активные оформившиеся личинки и мальки, длиной от 11 мм, встречались во всем районе работ, но преимущественно преобладали лишь в Мертвом Култуке. Наиболее наглядно представлено распределение мальков по уловам волокушей (рис. 10) лучше, чем икорная сеть улавливающей крупных мальков. Волокушей было сделано 35 заметов: 26 — у берегов Кайдака, 4 — у Новинских островов, 3 — на баре Мертвого Култука и 2 — на Дурневском мелководье. Вдоль западного и восточного берегов залива Кайдак оформившиеся личинки и мальки атеринки распределяются более или менее равномерно (от 69 до 361 малька на замет волокушей)

(см. рис. 10). На юге Кайдака и в заливе Кара-кичу (станции А-23 и А-27) уловы снижаются, что, видимо, вызвано дефектами лова. В заливе Кара-кичу (ст. А-27) притонение волокуши производилось не на берегу, а на глубине одного метра, вброд, без помощи подчалка. Кроме того, облов мальков был затруднен высокой соленостью воды (54,98‰). На станции А-24 (у границы залива Кара-кичу) в штилевую погоду мы наблюдали мальков атеринки, плавающих в поверхностных слоях воды в таком множестве, какое за время работ встретилось нам впервые; однако же лов икорной сетью дал на этой станции только 16 личинок длиной от 6 до 8 мм, а лов волокушей — 59 мальков от 20 до 46 мм, что мы объясняем исключительно благоприятными условиями (солнечная тихая погода, штиль, прозрачность до дна), позволявшими малькам ускользать от облова.

По преобладанию мальков в районе Нордовых шалыг, Кызыл-каира и Джаман-Айраклы (от 116 до 3268 мальков на один лов) можно судить о том, что мальки в значительно большем количестве распределяются на меляках Мертвого Култука.

Суммируя данные количественного распределения икры, личинок и мальков атеринки, можно считать, что местом ее массового нереста является район о. Тасурна, бар Мертвого Култука и северная часть Кайдака. Время икрометания: май — начало июня. В конце июня нерест затухает.

6. УСЛОВИЯ НЕРЕСТА

Условия нереста атеринки могут быть охарактеризованы на основании данных нахождения икринок и предличинок.

Икринки и предличинки атеринки встречены нами как у берегов, на глубине от 0,5 до 2 м, так и над глубинами, достигающими до 5,5 м. Наиболее значительное количество икринок по уловам икорной сетью обнаружено над глубинами от 1 до 2 м.

Прямой зависимости распределения икринок и предличинок от температуры воды не наблюдается. Икринки найдены при температуре воды от 19,0 до 26,5°, предличинки — от 17,0 до 27,6°.

Развивающиеся икринки атеринки были найдены в заливах Мертвый Култук и Кайдак при солености от 17 до 45,2‰.

Предличинки атеринки обнаружены при солености от 17,26 до 54,76‰.

В заливах Мертвый Култук и Кайдак нерест атеринки происходит при значительно более высоких соленостях, чем в других районах Северного Каспия (култуки Лаганского и Прорвинского районов и т. д.). Соленость в Прорвинских и Лаганских култуках не превышает 10—12‰, чем резко отличается от наблюдаемой в заливе Кайдак.

Таким образом безразличие атеринки к большим колебаниям солености (широкая эвригалинность) характерно не только для взрослых особей, но и для ранних стадий развития.

5. Бычок-бабка —

Neogobius fluviatilis pallasii Berg.

Бычок-бабка широко распространен на отмелях всего Каспийского моря [5, 13] и встречается от пресной воды устьев Волги и Урала до заливов Мертвый Култук и Кайдак [13, 27, 30], в которых заходит и в зону южной части Кайдака, где соленость достигает 45,98‰. В заливе Кайдак бычок обнаружен в большом количестве и выделен А. Н. Световидовым в группу рыб, нерестящихся и, повидимому, постоянно живущих в заливах.

В середине мая 1935 г. мы собрали икринки этого бычка в прорамах Прорвы (восточный берег Северного Каспия). Бычок-бабка откладывает икру на различные подводные предметы: сваи, камни, судовые якоря. Икринки бычка-бабки в кладке очень тесно сближены. Очень большое количество икринок мы находили на различных предметах (обручах, бочках, сваях), погруженных в воду около местного рыбхоза. Там же удалось наблюдать охрану самцом икры, выметанной на свае, примерно на глубине 0,5 м¹.

В Прорве мы легко добывали нерестующих бычков (самцы в брачном наряде: черная окраска тела и плавники с яркожелтой каймой), обыкновенно, в большом количестве забиравшихся в связки прутьев, опущенных в воду.

16 мая было произведено искусственное оплодотворение икринок бычка-бабки. Длина тела производителей: самки — 66 мм, самцов 59 и 65 мм.

Икра, оплодотворенная сухим способом, инкубировалась на прутьях, помещенных в банку с водой комнатной температуры.

Вода в банке, во время инкубации икринок, менялась три раза в сутки.

¹ Бычок в течение нескольких часов наших наблюдений находился над кладкой икры и, несмотря на наши многократные попытки отогнать его палкой от кладки, каждый раз возвращался обратно, занимая прежнее положение.

ИКРИНКИ И ЛИЧИНКИ

Пойманные на बारे Мертвого Култука икринки с оформившимися эмбрионами и личинки несомненно относятся к виду *Neogobius fluviatilis pallasi*¹.

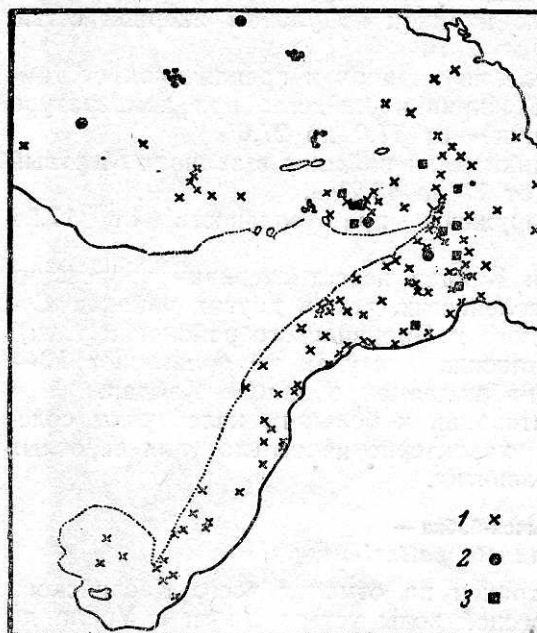


Рис. 12. Схема количественного распределения икринок, личинок и мальков бычка-бабки по данным ловов икорной сетью, сачком и волокушей

Обозначения: 1 — ловы с отрицательными результатами; 2 — икринки; 3 — личинки и мальки

6. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИКРИНОК, ЛИЧИНОК И МАЛЬКОВ

Икринки бычка-бабки в количестве 538 экз. собраны у Лебяжьих островов, у о. Дурнева, на बारे Мертвого Култука и в горле Кайдака, ближе к западному берегу (рис. 12), при температуре воды 18,4—26,57° и солёности от 20 до 28,75‰, на глубине от 0,5 до 1,3 м, икорной сетью (5 ловов), волокушей (1 лов) и сачком (1 лов).

Личинки и мальки 5—7 мм найдены на बारे, в горле Кайдака и несколько севернее Кызыл-таша (см. рис. 12). Всего собрано 92 экземпляра, на 10 станциях.

6. Бычок-цуцик — *Proterorhinus marmoratus* (Pallas)

Взрослые особи цуцика найдены К. А. Киселевичем [18] в августе 1913 г. и Е. К. Суворовым [34] в июне 1931 г. к востоку от о. Дурнева и на बारे Мертвого Култука. Экспедиция Академии наук СССР в августе 1934 г. обнару

жила цуцика на мелководье к востоку от о. Дурнева и в Мертвом Култуке до Джаман-Айраклы. Около Джаман-Айраклы 8 августа был пойман черный нерестующий самец. В Кайдаке цуцик не найден — повидимому, он избегает повышенной солёности воды [13].

Мальки цуцика были пойманы Е. К. Суворовым также в июне 1936 г. на мелководье между о. Дурневым и мысом Кызыл-каир [34].

а. ИКРИНКИ, ЛИЧИНКИ И МАЛЬКИ

В наших сборах икринки и только что выклюнувшиеся личинки цуцика отсутствуют.

б. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЛИЧИНОК И МАЛЬКОВ

С 13 по 22 июня 1935 г. нами пойманы 22 личинки и мальки цуцика, длиной от 5 до 12 мм²: 20 — у восточного берега Кайдака в районе Джаман-Айраклы, и Кызыл-Таш (ст. А-50 и А-52) и 2 — на बारे Мертвого Култука (ст. А-59 и А-60) (рис. 13) на глубине от 0,9 до 1,2 м, при температуре воды от 18 до 25° и солёности от 24 до 31,42‰.

¹ Морфологическое описание икринок, личинок и мальков *Gobius* (*Neogobius*) *fluviatilis pallasi* дано в работе И. И. Казановой [14], публикуемой в этом томе, а ранее и автором этой статьи [39].

² Морфологическое описание мальков цуцика дано в работе И. И. Казановой [14], публикуемой в этом томе.

7. Бычок-бубырь — *Pomatoschistus (Bubyr) caucasicus* Berg

Бычок-бубырь встречается в прибрежных районах Каспийского, Черного и Азовского морей, причем заходит и в совершенно пресную воду [5]. Зрелые самцы и самки в большом количестве найдены в заливах Мертвый Култук, Кайдак и Кара-кичу с конца мая до середины июля [30, 32].

Большой диапазон соленостей воды (от пресной до 54,9‰), в которой встречены бычки-бубыри, свидетельствует о чрезвычайно большой эвригалинности этого вида. Взрослые особи из Мертвого Култука имеют, обычно, длину тела около 30—31 мм, но в южной части Кайдака пойманы и более мелкие в среднем рыбы [13]; наименьшая длина икринной самки была 24 мм, а зрелого самца — 22 мм (вся длина).

а. ЛИЧИНКИ И МАЛЬКИ

Икринки бубыря в сборах нашими орудиями лова не найдены.

6. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЛИЧИНОК И МАЛЬКОВ

Предличинки бубыря длиной от 2 до 5 мм и личинки от 5 до 6 (7) мм¹ держатся в поверхностных слоях воды.

По достижении 8—10 мм мальки переходят к придонному образу жизни. Обычно наша сетка улавливала в поверхностных слоях воды личинок бубыря длиной до 7 мм и лишь тогда, когда судно, задевая грунт, взмучивало воду, мы улавливали мальков размером до 12—14, а иногда и до 21 мм; повидимому мальки вместе с частицами ила и песка поднимались со дна в поверхностные слои воды.

Бубырь длиной от 2 до 6(7) мм встречен во всем районе работ, но количественно преобладал на Дурневском мелководье, на баре в Мертвом Култуке и в горле Кайдака (рис. 14). В заливах Кайдак и Кара-кичу встречен в очень незначительном количестве. В то время как на мелководье и около Новинских островов попадалось от 100 до 728 личинок на 10-минутный лов икорной сетью, в Кайдаке и Кара-кичу количество их колебалось от 1 до 5 экз. на лов и только на станциях А-8 и А-47 поймано 11 и 14 мальков.

При повторном обследовании заливов икорно-мальковыми орудиями лова в первой половине июля личинки бубыря в количестве от 1 до 4 (27 у мыса Кызыл-каир) экземпляров пойманы только на 9 станциях, расположенных в Мертвом Култуке и Кайдаке: ст. В-2, В-5, В-9, В-10,

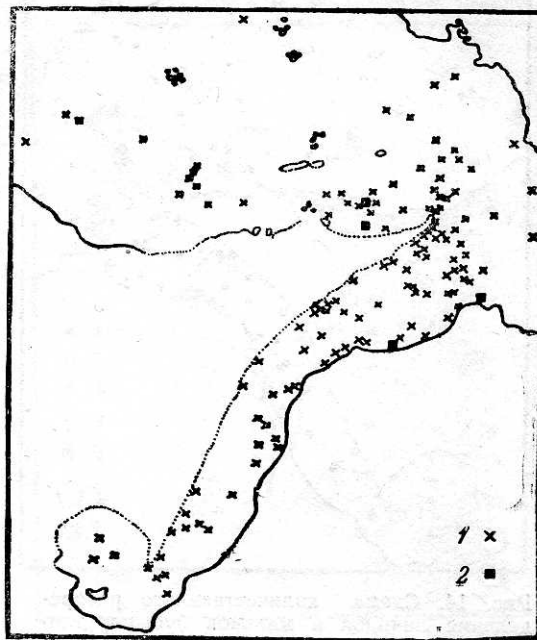


Рис. 13. Схема количественного распределения мальков бычка-цуцика по данным лова икорной сетью и волокушей

Обозначения: 1 — ловы с отрицательными результатами; 2 — мальки

¹ Морфологическое описание личинок и мальков бубыря дано в работе И. И. Казановой [14], публикуемой в этом томе, и в диссертации автора.

В-16, В-26, В-35, В-39, В-44 (см. рис. 2) и 130 экз. на один лов икорной сетью около о. Дурнева (ст. В-46). На мелководье между о. Дурнева и баром Мертвого Култука в июле мальковые работы не производились.

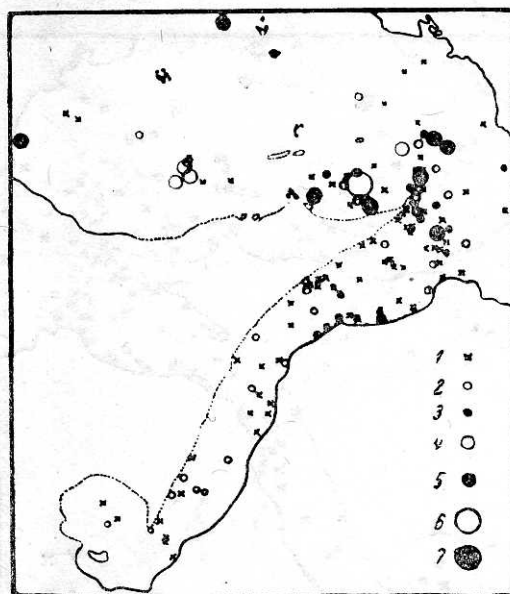


Рис. 14. Схема количественного распределения личинок и мальков бубыря, длиной от 2 до 7 мм, по данным ловов икорной сетью

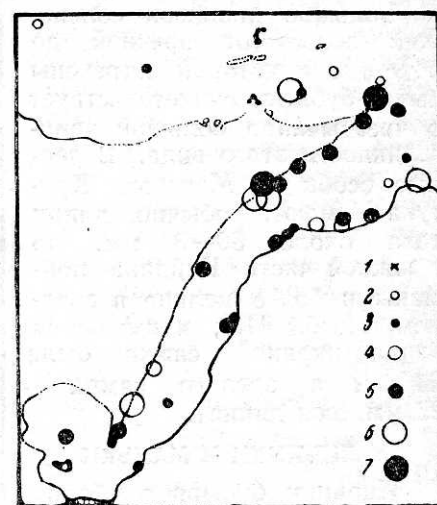


Рис. 15. Схема количественного распределения мальков бубыря по данным ловов волокушей

Обозначения: 1 — ловы с отрицательными результатами; 2 — от 1 до 9 шт.; 3 — от 10 до 49 шт.; 4 — от 50 до 99 шт.; 5 — от 100 до 499 шт.; 6 — от 500 до 999 шт.; 7 — свыше 1000 шт.

Массовые находения недавно выклюнувшихся предличинок указывают на то, что бубырь нерестует на Дурневском мелководье, на баре и в Мертвом Култуке (см. рис. 14).

Личинки бычка-бубыря длиной до 7 мм встречались при солености до 54,76‰ и температуре от 17 до 27°; массовые количества обнаружены при соленостях от 21,42 до 24 (33,18)‰ и температурах от 20,8 до 24,5°.

В наибольших количествах личинки длиной до 7 мм найдены нами в конце мая и начале июня. Личинки, пойманные в конце мая, повидимому, выклюнулись из икринок, отложенных самкой в период с 10 до 16 мая¹. Уменьшение личинок в Мертвом Култуке в конце июня и отсутствие их в начале июля указывает на затухание нереста в середине июня.

Итак, выклевание личинок происходит в мае — июне; в конце июня выклев личинок, в основном, прекращается.

Мальковой волокушей улавливались личинки, мальки и взрослые особи бубыря длиной от (3) 6 до 47,5 мм. Наибольшая общая длина тела неполовозрелых бычков — 20—21 мм.

Мальки длиной от 7 до 20 мм, в отличие от личинок, встречены в очень большом количестве во всем районе до самого кута Кайдака и распределены более или менее равномерно (рис. 15).

¹ По данным М. Лебур [45], инкубационный период родственных бубырю видов (*Pomatoschistus minutus*, *P. microps* и *P. pictus*) протекает около 14 дней.

8. Морская игла —

Syngnathus nigrolineatus caspius Eichw.

Морская игла распространена по всему Каспийскому морю и входит в реки: Волгу до Астрахани, в Урал до Гурьева, в низовья Куры и в речки и озера Гиляна и Мазандерана. В заливах Мертвый Култук, Кайдак и Каракичу встречена повсеместно. Самцы с развивающейся в выводковых камерах икрой встречены в середине мая у берегов Дагестана и с конца мая до середины июля в заливах Мертвый Култук, Кайдак и Каракичу [5, 27, 34].

Мальки морской иглы длиной от 10—12 до 30 мм встречаются, подобно взрослым особям, во всем районе работ: на Дурневском мелководье, в Мертвом Култуке, в Кайдаке и в заливе Каракичу (рис. 16). Количество мальков на один поверхностный лов икорной сетью колеблется от 1 до 147. Мальки встречены при температурах от (17) 20,8 до 27,6 (30,8)° и солености от 23,61 до 54,76‰.

Нахождение в заливах многочисленных экземпляров самок морской иглы со зрелой икрой, самцов с развивающимися икринками в выводковой камере, а также наличие в наших сборах очень мелких мальков (от 10—12 мм) указывает, что морская игла нерестует в Кайдаке и Мертвом Култуке.

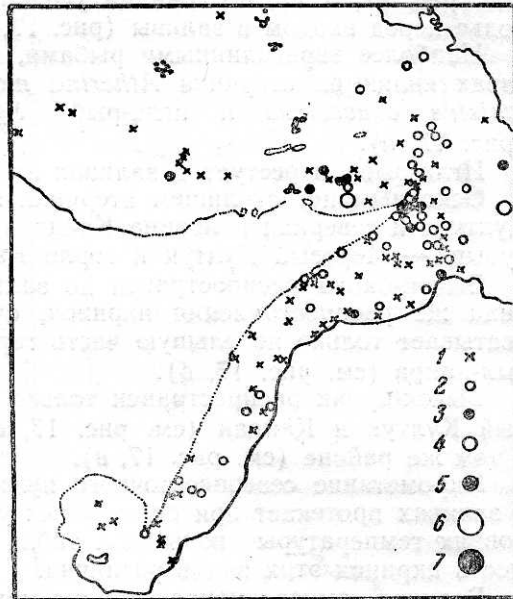


Рис. 16. Схема количественного распределения мальков морской иглы, длиной от 10 до 30 мм, по данным ловов икорной сетью.

Обозначения: 1 — ловы с отрицательными результатами; 2 — от 1 до 9 шт.; 3 — от 10 до 49 шт.; 4 — от 50 до 99 шт.; 5 — от 100 до 499 шт.; 6 — от 500 до 999 шт.; 7 — свыше 1000 шт.

III. Нерестово-кормовое значение заливов

Мертвый Култук и Кайдак и зимовка в них сеголетков рыб

При входе в заливы Мертвый Култук и Кайдак встречены 23 вида рыб, из которых внутрь заливов проникает 17 (А. Н. Световидов), причем из последних нерестятся в заливах только 8 видов.

По нашим исследованиям районы нерестилищ большинства этих видов значительно меньше области их распространения в заливах Мертвый Култук и Кайдак (рис. 17, а).

Взрослая долгинская сельдь и молодь ее заходят в Кайдак до середины, единично почти до кутовой части залива (см. рис. 17, а, г). Нерест долгинской сельди происходит, по видимому (данные недостаточны), только на Дурневском мелководье, перед входом в Мертвый Култук.

Взрослые особи северовосточного пузанка и его молодь встречены до середины Кайдака (см. рис. 17, а, г). Этот вид нерестует в районе нахождения взрослых особей, однако живые икринки и личинки встре-

чены только во входной части Кайдака (рис. 17, б, в). Таким образом граница успешного нереста¹ северо-восточного пузанка проходит значительно севернее границы распространения взрослых особей и молоди.

Половозрелая килька *Cl. delicatula caspia* и ее молодь распространены, подобно северо-восточному пузанку, до середины залива Кайдак (см. рис. 17, а, з), но граница успешного нереста проходит на мелководье перед входом в заливы (рис. 17, б, в).

Наиболее эвригалинными рыбами, встречающимися повсеместно в заливах являются атеринка *Atherina mochon pontica n. caspia*, *Pomatoschistus caucasicus* и игла-рыба *Syngnathus nigrolineatus caspius* (рис. 17, а).

Игла-рыба нерестует в заливах повсюду.

Основным нерестилищем атеринки является входная часть Мертвого Култука и северная половина Кайдака; основным нерестилищем бычка-бубыря — Мертвый Култук и горло Кайдака.

Бычок-бубыря распространен до залива Кара-кичу (рис. 17, а); граница же распространения икринок, очерчивающая места нереста, захватывает только небольшую часть горла Кайдака, в районе косы Кызыл-каира (см. рис. 17, б).

Бычок-цуцик распространен только во входной части заливов Мертвый Култук и Кайдак (см. рис. 17, а), личинки этого вида найдены в том же районе (см. рис. 17, в).

Икрометание северо-восточного пузанка, кильки, атеринки и бубыря в заливах протекает при одинаковых условиях солености и близких условиях температуры воды (см. табл. на стр. 122—123), но выживаемость икринок этих видов различна.

Верхняя температурная граница нахождения живых икринок северо-восточного пузанка — 24,5°, граница солености — 32,20‰. Температурная граница нахождения живых икринок кильки — 23,6°, граница солености — 26,75‰. Икринки атеринки и предличинки бубыря найдены при температуре до 27° и солености до 45,2‰ (атеринка) и 54,76‰ (бубырь). Условия массовых находок икринок и предличинок этих рыб значительно уже: для икринок атеринки верхняя граница солености воды 32,0 (36,93)‰, а для предличинок бубыря — 24,0 (33,18)‰, т. е. соленость воды на основных нерестилищах атеринки и бубыря не превышает солености воды океана (35‰).

Икринки бычка-бубыря найдены при соленостях до 29‰ (см. таблицу).

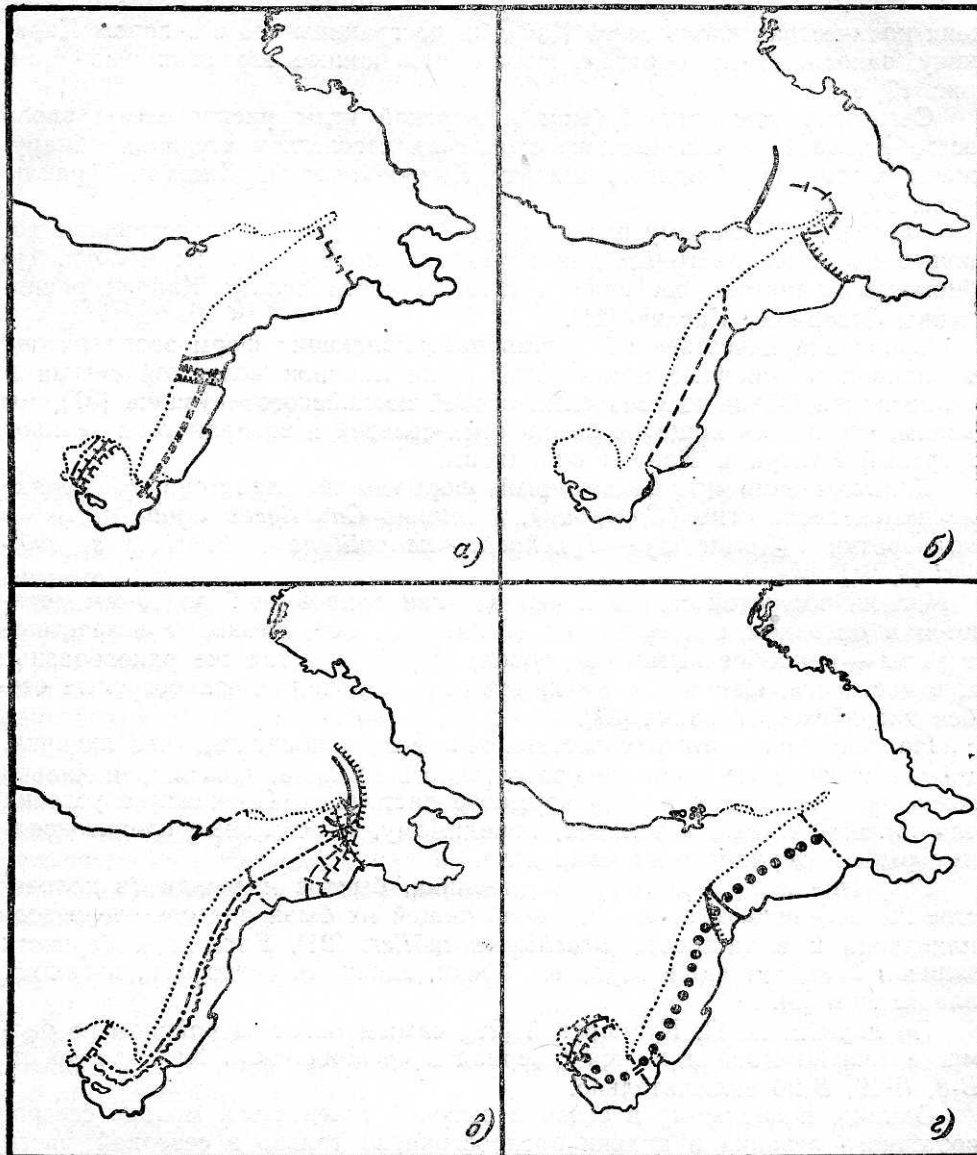
Несколько особняком по отношению к условиям среды стоит игла-рыба. Икра в выводковых камерах самцов иглы-рыбы и ее мальки, длиной от 10 мм переносят соленость в 54,76‰.

Таким образом, районами, в которых успешно происходит нерест рыб являются:

- 1) для северо-восточного пузанка — район Мертвого Култука, прилегающий к мысу Кызыл-каир, и горло Кайдака;
- 2) для долгинки и кильки — район моря и култуков, прилегающих к заливу Мертвый Култук;
- 3) для атеринки — мелководье Мертвого Култука и северная часть Кайдака;
- 4) для бычков *N. fluviatilis pallasii*, *P. marmoratus* и *P. caucasicus* — мелководье, расположенное перед заливами и Мертвый Култук в районе косы Кызыл-каира;

¹ Успешным нерестом мы называем нерест в условиях благоприятных для развития икры и личинок рыб.

5) для морской иглы — повидимому, весь район Мертвого Култука и Кайдака.



- | | | | | |
|-----------------|----------|---------------|---------------|-----------|
| 1 — — — — — — — | 2 — | 3 ————— | 4 —...— | 5 — — — — |
| 6 — — — — — — | 7 — | 8 — — — — — — | 9 —==== | 10 —----- |
| | 11 ~~~~~ | 12 —----- | 13 ●●●●●●●●●● | |

Рис. 17. Схема распределения рыб в Северном Каспии: а — границы распределения взрослых рыб; б — границы успешного нереста (границы развивающихся икринок рыб); в — границы распределения личинок; г — границы распределения сеголетков

Обозначения: 1 — долгинская сельдь; 2 — северо-восточный пузанок; 3 — килька; 4 — атеринка; 5 — бычок-бабка; 6 — бычок-цуцик; 7 — бычок-бубыр; 8 — морская игла; 9 — единичные находения долгинской сельди; 10 — то же икринок атеринки; 11 — то же личинок атеринки; 12 — то же личинок бычка-бубыря; 13 — то же сеголетков атеринки.

Мальки-сеголетки северовосточного пузанка и кильки не заходят в июне и июле южнее границы распространения взрослых особей, т. е. южнее середины Кайдака, сеголетки же долгинки обнаружены в больших количествах вдоль всего Кайдака до границы его с заливом Каракичу, заходя, таким образом, значительно южнее взрослых рыб¹ (см. рис. 17, а).

Сеголетки атеринки, бубыря и морской иглы распределены вдоль всего Кайдака. Максимальные скопления сеголетков атеринки обнаружены в районе Нордовых шалыг, Кызыл-каира и Джаман-Айраклы (рис. 17, а).

Благодаря обильному развитию планктона, заливы представляют хорошее кормовое пастбище для планктоноядных рыб и их молоди. По биомассе планктона северная и средняя части залива Кайдак равны Северному Каспию [21].

Сравнивая качественный состав преобладающих форм зоопланктона в заливах и основные компоненты пищи личинок волжской сельди и черноспинки [35] и половозрелых особей каспийского пузанка [37], мы видим, что состав пищи перечисленных сельдей и зоопланктона заливов Мертвый Култук и Кайдак одинаковы.

Количественно преобладающими формами зоопланктона в Кайдаке являются веслоногие (*Copepoda*), а именно *Calanipeda aquae dulcis* и коловратки (*Rotatoria*) — *Synchaeta neapolitana* и *Brachionus mülleri* [3, 21].

Мальки волжской сельди и черноспинки длиной от 6 до 10 мм питаются в основном коловратками (*Rotatoria*), все остальные возрастные группы — ракообразными (*Copepoda*) [35]. Точно так же ракообразные и, в частности, *Calanipeda* являются основной пищей половозрелых особей каспийского пузанка [37].

На основании этого сопоставления можно полагать, что личинки, мальки и взрослые особи северовосточного пузанка, долгинки и кильки имеют в заливах прекрасное кормовое пастбище. Прекрасные условия для питания имеют в заливах, повидимому, и остальные планктоноядные рыбы: атеринка и морская игла.

Вскрытие желудков мальков атеринки, бычков и сельди (в количестве 20 шт.) показали, что основной пищей их были представители зоопланктона и в частности *Brachionus mülleri* [21]. Благодаря бедности заливов бентосом даже взрослые бычки, типичные бентофаги, питаются планктоном [6].

По данным А. П. Кусморской [21], самым богатым районом по биомассе зоопланктона является северная и средняя части Кайдака до ст. В-8, В-19, В-20 включительно.

Однако, повидимому в связи с высокой соленостью, молодь северовосточного пузанка и кильки распространена только в северной части Кайдака. В северной же части Кайдака сосредоточены и массовые скопления атеринки.

К. А. Киселевич [18] считает, что сеголетки долгинки начинают покидать залив Мертвый Култук и уходить в море с октября. Незначительная часть сеголетков, не успевшая выйти, остается в заливах на зиму, вследствие того, что осенью, после длительных выгонных ветров обнажается россыпь, отрезающая заливы от моря.

А. А. Клыков [19] предполагает, что некоторая часть молодых особей долгинки зимует в участке Бурунчук — Колпинные — Сарыташ.

¹ В южной части залива в 1935 г. была обнаружена только одна взрослая долгинка (А. Н. Световидов, 30).

Собранные нами в заливах Мертвый Култук и Кайдак годовики долгинки длиной от 95 до 128 мм и годовики северовосточного пузанка длиной от 87 до 128 мм ловились в течение всего периода исследований по всему району распространения взрослых особей, но большие скопления их обнаружены у входа в Мертвый Култук и в горле Кайдака¹.

Вопрос о количестве сеголетков долгинки, остающихся на зимовку в заливах и на мелководье вдоль северной оконечности полуострова Бузачи, остается в настоящее время открытым. Однако же, нахождение в мае годовиков северовосточного пузанка и долгинки убеждает в том, что, несомненно, какая-то часть их остается на зимовку в заливах и вдоль северной оконечности Бузачи.

Сеголетки иглы-рыбы и бычка-бубыря, повидимому, зимуют в заливах, так как эти виды не совершают больших миграций.

О зимовке в заливах сеголетков атеринки данных нет.

IV. К вопросу о влиянии отшнурования заливов на запасы рыб Каспийского моря

Акад. Ф. Ю. Левинсон-Лессинг в 1939 г. предложил для поддержания падающего уровня Каспийского моря перекрыть вход в заливы Мертвый Култук и Кайдак, уменьшив тем самым площадь испарения Северного Каспия.

Наши данные показывают, что это мероприятие могло бы быть осуществлено без особого вреда для промысловой ихтиофауны Каспия.

Промысловые породы успешно нерестуют только во входной части заливов, а сеголетки, в основном, откармливаются в северной части заливов и, в случае закрытия заливов, несомненно переместятся в мелководную восточную часть Северного Каспия. Из промысловых пород, казалось бы, может несколько пострадать только долгинская сельдь, однако, согласно данным А. А. Клыкова, Е. Н. Казанчеева и Т. А. Перцевой, этот вид нерестует на широком протяжении мелководной юго-восточной части Северного Каспия, и выключение заливов Мертвый Култук из числа нерестовых и кормовых районов вряд ли может существенно подорвать запасы.

Несомненно, закрытие заливов отзовется на запасах представителей средиземноморской ихтиофауны [27]: *P. caucasicus*, *S. nigrolineatus caspius* и *Atherina tochon pontica* n. *caspia*, для которых заливы Мертвый Култук и Кайдак, видимо, являются основными районами нереста и откорма в северной части Каспия. Эти виды, однако, не имеют никакого промыслового значения.

Таким образом перекрытие входа в заливы Мертвый Култук и Кайдак не может повредить промысловой ихтиофауне Каспия.

Подобный опыт был в последние годы осуществлен природой, без активного вмешательства человека. Вначале, в 1938 г. в связи с понижением уровня Каспия, последовало весьма неблагоприятное для продуктивности резкое осолонение заливов [36]. Затем заливы отшнуровались и в 1943—1945 гг. восточная часть Северного Каспия сильно опреснилась и количества промысловых рыб: воблы, жереха, судака и леща в этом районе чрезвычайно увеличились [2]. В 1946 г. заливы, повидимому, вновь соединялись с Каспийским морем.

¹ Годовики долгинки найдены, кроме того, в самой южной части Кайдака на ст. А-24.

Выводы

1. Заливы Мертвый Култук и Кайдак использовались в 1935 г. в качестве нерестовых районов следующими восемью видами рыб: северовосточным пузанком — *Caspialosa caspia salina* Svet.; каспийской килькой — *Clupeonella delicatula caspia* Svetov.; атеринкой — *Atherina tochon pontica* n. *caspia* Eichw.; бычком-бубырем — *Pomatoschistus caucasicus* Berg; бычком-бабкой — *Neogobius fluviatilis pallasi* Berg; бычком-цуциком — *Proterorhinus marmoratus* (Pall.); морской иглой — *Syngnathus nigrolineatus caspius* Eichw.; долгинской сельдью — *Caspialosa brashnikovi* (Bor.)¹.

Условия, сопутствовавшие нахождению икринок, личинок и

Виды рыб	И к р и н к и			
	живые и мертвые		живые развивающиеся	
	темпера- тура °Ц	соле- ность в ‰	темпера- тура °Ц	соленость в ‰
Долгинская сельдь— <i>Caspialosa brashnikovi brashnikovi</i>	—	—	—	—
Северовосточный пузанок— <i>C. caspia salina</i>	19,2— 24,5	17,60— 34,95	19,2— 24,5	22,00—32,20
Килька— <i>Clupeonella delicatula caspia</i>	19,9— 23,8	20,37— 34,15	20,8— 23,6	21,42—25,75* (34,39)
Атеринка— <i>Atherina tochon pontica</i> n. <i>caspia</i>	—	—	19,0— 26,5	17,00—45,20**
Бубырь— <i>Pomatoschistus caucasicus</i>	—	—	—	—
Бычок-бабка— <i>Neogobius fluviatilis pallasi</i>	—	—	18,4— 26,6	20,00—28,75 (36,0)
Бычок-цуцик— <i>Proterorhinus marmoratus</i>	—	—	—	—
Морская игла— <i>Syngnathus nigrolineatus caspius</i>	—	—	—	—

* Икринки кильки в Прорве найдены при температуре 13,4—22,4° и солености 10—12‰; ** Солености воды в районе массового нереста атеринки колебались от 27,58 до 32,00‰

2. Районы нерестилищ большинства этих видов в заливах Мертвый Култук и Кайдак ограничиваются определенной соленостью и значительно меньше районов распространения взрослых особей и сеголетков.

3. Существенного значения для нереста северовосточного пузанка, кильки и долгинской сельди Мертвый Култук не имеет, так как успешный их нерест происходит только в выходной части залива или перед входом в залив.

¹ Повидимому, нерест происходит только перед входом в Мертвый Култук — на Дурневском мелководье.

Нерест бычка-бабки и бычка-цуцика отмечен у входа в Кайдак и в горле Кайдака.

Мертвый Култук и Кайдак в основном являются нерестилищем «сорных» рыб средиземноморского комплекса: атеринки, бычка-бубыря и морской иглы.

4. Благодаря обильному развитию планктона, заливы Мертвый Култук и северная часть Кайдака представляют хорошее кормовое пастбище для планктоноядных рыб (долгинки, северо-восточного пузанка, атеринки и морской иглы) и их молоди.

Некоторая часть сеголетков долгинки остается в заливах на зимовку.

Таблица

мальков видов, нерестующих в заливах Мертвый Култук и Кайдак

Предличинки				Личинки и мальки			
крайние		максимальные скопления		крайние		максимальные скопления	
температура °Ц	соленость в ‰	температура °Ц	соленость в ‰	температура °Ц	соленость в ‰	температура °Ц	соленость в ‰
—	—	—	—	19,6—27,6	(17,23) 24,42—45,65	—	—
17,0—23,6	27,60—34,93	—	—	17,0—21,1	21,42—39,80	20,8—23,8	21,42—30,00
20,8—22,8	20,37—34,39	—	—	19,8—27,1	20,37—33,18	20,8	— 21,42
17,0—27,6	17,26—54,76	—	17,00—34,39 (36,93)	17,0—26,5	17,26—54,76	19,2—24,0	20,00—34,93
17,0—27,0	17,23—54,76	20,8—24,5	21,42—24,00 (33,18)	18,2—30,8	(17,23) 20,37—54,76	—	—
7,0—26,6	20,00—36,93	—	—	22,4—28,5	20,00—31,00	—	—
—	—	—	—	18,0—25,0	24,00—31,42	—	—
—	—	—	—	(17) 20,8—27,6 (30,8)	23,61—54,76	—	—

максимальное количество икринок при температурах 13,2—16,4° и при той же солености (36,93‰).

Молодь долгинки, бубыря, иглы и атеринки доходит до залива Каракичу; молодь же северо-восточного пузанка и кильки, несмотря на обилие корма, распространена только в северной части Кайдака. Повидимому, препятствием для проникновения молоди на юг Кайдака является высокая соленость воды (свыше 35‰).

5. Изолирование заливов Мертвый Култук и Кайдак может быть осуществлено без особого вреда для основной промысловой ихтиофауны Каспия. Промысловые виды успешно нерестуют только во входной части заливов и, в случае закрытия заливов, несомненно, переместятся в мел-

ководную восточную часть Северного Каспия. Из промысловых пород может пострадать только долгинская сельдь, однако нерест ее и, видимо, откорм молоди происходит на широком протяжении мелководной юго-восточной части Северного Каспия и вряд ли выключение заливов Мертвый Култук и Кайдак из числа нерестовых и кормовых районов может существенно подорвать ее запасы.

6. Естественное отшнурование заливов Мертвый Култук и Кайдак в 1943—1945 гг. способствовало временному опреснению восточной части Северного Каспия с соответственным расширением кормового ареала важнейших промысловых рыб — воблы, судака, леща. Это подтверждает наши выводы, сделанные применительно к состоянию Мертвого Култука и Кайдака в 1934—1935 гг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агапов, И. — Возраст и рост долгинской сельди (*C. brashnikovi* Bogodin) в северо-восточной части Каспия. Заливы Каспийского моря Комсомолец и Кайдак. Труды Комисс. по компл. изуч. Касп. моря, II, изд. АН СССР, М., 1938.
2. Бадамшин, Б. и Черноусов, И. — Мертвый Култук и Кайдак в настоящее время. Изв. Всес. геогр. о-ва, 2, 1947.
3. Бенинг, А. Л. — О бентосе заливов Комсомолец (Мертвый Култук) и Кайдак. Труды Комисс. по компл. изуч. Касп. моря, вып. 1, ч. 1, изд. АН СССР, М., 1937.
4. Бенинг, А. Л. — О планктоне заливов Комсомолец (Мертвый Култук) и Кайдак. Там же.
5. Берг, Л. С. — Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. I—II, изд. 3-е, М., 1932—1933; изд. 4-е, I—III, М.—Л., 1948—1949.
6. Бириштейн, Я. А. — Исследование заливов Мертвого Култука и Кайдака в 1935 г., М., 1937.
7. Бородин, Н. А. — Некоторые данные по биологии каспийских сельдей. Труды Касп. экспед. 1904 г., II, 1908.
8. Борисов, В. — К гидрографии залива Кайдак. Труды Комисс. по компл. изуч. Касп. моря, вып. 1, ч. 1, изд. АН СССР, М., 1937.
9. Бруевич, С. В. и Виноградова, Е. И. — Гидрохимические работы в Мертвом Култук и Кайдаке в мае-июне 1935 г. М., 1936.
10. Варпаховский, Н. — Несколько данных по икhtiофауне Восточного Закавказья. Русск. судоходство, № 158, 1895.
11. Дехтерева, А. — Опытно-исследовательские признаки сеголетков сельдевых Северного Каспия. Труды ВНИРО, XIV, М., 1940.
12. Егорова, Т. А. — Результаты работ в Приморских ильменях Лагано-Бирюзякского района в 1935 г. Научно-промысл. разведка Сев. Каспия, Астрахань, 1936.
13. Ильин, Б. С. — Бычки (*Gobiidae*) по материалам экспедиции Академии наук СССР в Мертвый Култук и Кайдак. Труды Комисс. по компл. изуч. Касп. моря, вып. 2, изд. АН СССР, М., 1938.
14. Казанова, И. И. — Молодь бычков северной части Каспийского моря (в этом сборнике).
15. Казанова, И. И. — Количественное распределение молоди воблы и леща. Изв. АН СССР, Отд-ние биол. наук, 1940.
16. Казанчев, Е. Н. — Новый подвид сельди из заливов Каспийского моря Мертвый Култук и Кайдак. Журн. Рыбн. х-во СССР, 3, М., 1936.
17. Карелин, Г. С. — Экспедиция для осмотра северо-восточных берегов Каспийского моря в 1832 г. Зап. Русск. геогр. о-ва по общ. географии, X, 1883.
18. Киселевич, К. А. — Экскурсия в залив Цесаревича (Мертвый Култук). Труды Астрахан. икhtiол. лабор., III, вып. V, 1914.
19. Клыков, А. А. — Рыбы и рыболовство в юго-восточной части Северного Каспия. Труды Комисс. по компл. изуч. Касп. моря, вып. II, изд. АН СССР, М., 1938.

20. Книпович, Н. М. — Общее исследование Каспийского моря (Введение к трудам экспедиции). Труды экспед. 1904 г., вып. I, 1907.
21. Кусморская, А. П. — Зоопланктон Мертвого Култука и Кайдака. Зоол. журн., XIX, 6, 1940.
22. Мешков, М. М. — Морфологические черты каспийской атеринки (*Atherina moschoni pontica* п. *caspia*) в различные фазы их развития. Учен. зап. ЛГУ, 1937.
23. Недошивин, А. Я. — Опыт искусственного оплодотворения каспийских сельдей. Сборн. в честь Н. М. Книповича, 1927.
24. Перцева, Т. А. — Новый метод установления мест нереста каспийских сельдей. Рыбн. х-во, 7, 1938.
25. Перцева-Остроумова, Т. А. — Материалы по систематике икринок и личинок сельдевых (сем. Glupeidae) Северного Каспия (в этом сборнике).
26. Православцев. — О работах экспедиции Академии наук СССР в заливах Каспийского моря — Мертвый Култук и Кайдак в 1934 г. Изв. АН СССР, VII сер., № 3, 1935.
27. Расс, Т. С. — Заметки о рыбах, собранных в заливах Мертвый Култук и Кайдак. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. биол., XLVIII, 2—3, 1939.
28. Расс, Т. С. — Инструкция по сбору икринок и мальков рыб. Пищепромиздат, 1939.
29. Световидов, А. Н. — *C. caspia salina* Svetov., новый подвид сельди из Северного Каспия. Докл. АН СССР, I (X), № 1 (78), 1936.
30. Световидов, А. Н. — Рыбы заливов Каспийского моря Комсомолец (Мертвый Култук) и Кайдак. Труды Комисс. по компл. изуч. Касп. моря, вып. I, ч. 1, изд. АН СССР, 1937.
31. Световидов, А. Н. — Описание атеринки заливов Каспия Мертвого Култука и Кайдака. Труды комисс. по компл. изуч. Касп. моря, вып. II, изд. АН СССР, 1938.
32. Смирнов, Н. — Отчет о деятельности Мангышлакской станции. Труды Касп. экспед. 1904 г., I, 1907.
33. Суворов, Е. К. — Этюды по изучению каспийских сельдей. Труды Касп. экспед. 1904 г., I, 1907.
34. Суворов, Е. К. — Восточный Каспий и Мертвый Култук в промыслово-ихтиологическом отношении. Труды I Всес. геогр. съезда, 3, 1934.
35. Сушкина, А. — Питание личинок проходных сельдей в речной период их жизни. Зоол. журн., XVIII, вып. II, 1939.
36. Федосов, М. В. — Гидрохимия заливов Комсомолец и Кайдак. Изв. АН СССР, сер. геогр. и геофиз., № 5, 1940.
37. Чайнова, Л. — Питание каспийского пузанка *Caspialosa caspia caspia* (Eichwald). Труды ВНИРО, XIV, М., 1940.
38. Чумаевская-Световидова, Е. В. — Возраст и рост пузанка (*Caspialosa caspia salina* Svet.) северо-восточной части Каспия. Труды комисс. по компл. изуч. Касп. моря, вып. II, изд. АН СССР, 1938.
39. Шуклюков, А. М. — Рост молоди рыб из низовьев р. Урала в 1927 г. Изв. ВНИОРХ, XIV, 1932.
40. Шапова, Т. Ф. — Донная растительность северо-восточных заливов Каспийского моря Комсомолец (Мертвый Култук) и Кайдак. Бот. журн. 23, 2, 1938.
41. Гильдебранд (Hildebrand A.) — Notes on habits and development of eggs and larvae of the silversides *Menidia menidia* and *Menidia beryllina*. Bull. U. S. Bur. Fish., vol. 38, 1923.

42. Кунц (Kuntz A.) — Notes on the embryology and larvae development of five species of Teleostean fishes. Bull. U. S. Bur., Fish., vol. 34, 1916.

43. Кунц и Рэдклифф (Kuntz, A. and Radcliffe) — Notes on embryology and larvae development of twelve Teleostean fishes. Bull. U. S. Bur. Fish., vol. 35, 1915—1916, 1918.

44. Кайль и Эренбаум (Kyle, H. und Ehrenbaum) — Pisces. Allgemeiner Teil. Die Tierwelt der Nord und Ostsee, 1926.

45. Лебур (Lebour M.) — The Eggs of *Gobius minutus*, *pictus* and *microps*. Journ. of the Mar. biol. Ass. of the United Kingdom. New Ser., vol. XII, 2, 1920.

46. Марион (Marion, A.) — Travaux de Zoologie applique l'industrie des pesches maritimes Annal. du musée d'histoire natur. de Marseille, Zoologie, V, 1897.

47. Штротдман (Strodtman S.) — Die Anpassung der Schwimmenden Fischeier an schwächeren Salzgehalt. Der Fischerbote, 56, 1915.