

## НЕРЕСТ КАСПИЙСКИХ СЕЛЬДЕЙ В СЕВЕРНОМ КАСПИИ ПО РАС- ПРЕДЕЛЕНИЮ ИХ ИКРЫ И ЛИЧИНОК

### I. Каспийский пузанок [*Caspialosa caspia* (Eichw.)]

*Т. А. Перцева*

(Лаборатория икры и мальков ВНИРО)

### THE SPAWNING OF THE CASPIAN SHADS AS SHOWN BY THE DISTRIBUTION OF EGGS AND LARVAE. PART 1. CASPIALOSA CASPIA (EICHW.).

By *T. A. Pertzeva*

#### Введение

Первые сведения о каспийском пузанке [*Caspialosa caspia* (Eichw.)] появились уже в первой половине XIX столетия, когда он был описан под именем *Clupea caspia* сначала Палласом, а затем Эйхвальдом. Оба исследователя отнесли его к чисто проходным формам, живущим в межнерестовый период в море и поднимающимся для нереста в Волгу. Позднее сначала работами Гримма, затем участниками Каспийской экспедиции 1904 г. в пределах этого вида установлены две разновидности: продолговатый волжский и широкий ильменный. Продолговатая форма, являющаяся самостоятельным видом — волжской сельдью (*Caspialosa volgensis*), во время нереста поднимается высоко по реке до Саратова. Широкий пузанок (*C. caspia typica*), по наблюдениям Гримма, также поднимается в реку и мечет икру не ниже Сарепты. Последнее утверждение работами Каспийской экспедиции 1904 г. было поколеблено, и на смену ему появились указания, что пузанок нерестится преимущественно в низовьях Волги в рукавах с тихим течением, в некоторых приморских ильменах (Харбута), и были высказаны первые предположения, основанные на экспериментах Арнольда, о возможности нереста пузанка в опресненных и слегка осолоненных участках моря [1, 5, 6, 18, 19]. Эти предположения были подтверждены Каспийской экспедицией 1912—1913 гг., установившей присутствие молодых личинок пузанка в предустьевой части моря против Ганюшкина и Синего Морца [14]. В 1915 г. в трудах Астраханской ихтиологической лаборатории мы находим определенные указания на то, что основная масса каспийского пузанка в дельту не входит, а нерестится в предустьевом пространстве Волги и в слегка осолоненных подступных ильменах. То же самое мы находим и в позднейшей сводке Берга [3], указывающего, что «пузанок мечет икру преимущественно в предустьевом пространстве Волги в опресненных частях моря, мечет также в подступных ильменах».

Таким образом более или менее окончательно был намечен ареал икрометания, и очередной задачей промысловой ихтиологии стало детальное изучение мест нереста в узком смысле этого слова и неизбежно связанное с этим изучение условий икрометания. Если не считать отдельных указаний на температуру нереста [6, 15], первые сведения этого порядка появляются в печати в 1936 и 1937 гг. в популярных брошюрах [2, 17], написанных авторами как на основании собственных наблюдений, так и на основании наших отчетов Научно-промысловой разведке за 1935 г.

Опубликованные в этих брошюрах сведения об условиях нереста пузанка получены двумя методами. На основании поимки взрослых особей с текучими половыми продуктами было принято, что пузанок икромечет при температурах от 20 до 25°. Используя наши отчеты, авторы указали, что нерестовыми пространствами являются глубины преимущественно от 2 до 3 м. Недостаточность этих сведений заключается в том, что сам по себе метод определения мест и условий нереста по нахождению особей со зрелыми половыми продуктами мало надежен по той причине, что рыбы в таком состоянии могут пройти довольно большое расстояние, прежде чем выметать икру. Более точным методом, могущим внести значительные коррективы в установившиеся ранее представления о местах и условиях размножения каспийского пузанка, является количественное исследование распределения икринок и только что выклюнувшихся личинок [25, 30, 32]. Однако для применения этого метода необходимы два условия: во-первых, нужно уметь различать икринки всех видов сельдей, во-вторых, нужно установить момент, когда икра выметана.

До работ мальковой лаборатории ВНИРО таких сведений для каспийских сельдей совершенно не было, и только произведенные нами эксперименты над развитием сельдевых позволили нам разобраться в собранном в море материале и установить опознавательные признаки икринок и личинок основных видов сельдей (волжской, долгинской, аграханской сельди, каспийского, круглоголового и большеглазого пузанков) и на основании их определить места и условия нереста этих рыб [24, 26].

В настоящей статье мы остановимся на местах и условиях нереста только каспийского пузанка. Прочие сельди составят предмет нашего следующего сообщения.

### **Материал и методика исследования.**

Предлагаемая работа представляет собой результат обработки сборов, сделанных икорной сетью и бимтралом системы Расса на судах Научно-промысловой разведки Северного Каспия в 1934—1937 гг.

Изучение распределения икринок и личинок рыб в Северном Каспии впервые начато по инициативе мальковой лаборатории ВНИРО в 1932 г., когда сборы производились в июне, сентябре и октябре на исследовательском судне «Красный Каспий». Было собрано большое количество икринок кильки (*Clupeonella delicatula*) в середине июня, 13 икринок каспийского пузанка в низовьях Волги выше с. Оля и 4 икринки того же вида в районе Четырехбугорного маяка [33]. Работы были продолжены в 1934 г. и значительно шире развернуты в 1935—1937 гг. Для наибольшей полноты и однотипности съемки была разработана схема стандартных разрезов, одновременно охватывающих как мелководную, так и глубоководную части Северного Каспия. Сборы производились сетью для сбора икры диаметром 80 см из газа № 15 (старый № 1) и тралом системы Расса с мешком из одноименного с сетью для сбора икры газа. Согласно ин-

струкции на каждой станции производились один поверхностный лов сетью в течение 10 мин. при малом ходе судна, один вертикальный лов со дна до поверхности и один придонный лов бимтралом в течение 5 мин. (в 1935 г. бимтрал тянули 10 мин.). Попутно производились гидрометеорологические наблюдения за температурой, соленостью воды, температурой воздуха, течением, направлением и силой ветра и волнением. Работы в большинстве случаев повторялись два раза в месяц.

Чтобы дать представление о количестве ловов, сделанных разными орудиями лова, приведена табл. 1.

Таблица 1

**Количество проб, собранных в 1934—1937 гг. и использованных в настоящей работе**

Годы	Время и орудия лова						Всего
	м а й			и ю н ь			
	икорная сеть		бимтрал	икорная сеть		бимтрал	
	поверхн.	вертик.		поверхн.	вертик.		
<b>1934:</b>							
1-я декада . . . . .	9	—	—	81	—	—	} 224
2-я „ . . . . .	11	—	—	18	—	4	
3-я „ . . . . .	36	—	—	51	—	14	
<b>1935:</b>							
1-я декада . . . . .	28	22	6	108	68	17	} 657
2-я „ . . . . .	53	51	25	59	23	22	
3-я „ . . . . .	67	58	9	24	—	17	
<b>1936:</b>							
1-я декада . . . . .	22	—	—	98	31	41	} 660
2-я „ . . . . .	53	13	24	50	1	—	
3-я „ . . . . .	128	22	39	88	27	23	
<b>1937:</b>							
1-я декада . . . . .	80	47	9	122	104	50	} 1069
2-я „ . . . . .	120	87	37	98	63	25	
3-я „ . . . . .	95	74	52	3	3	—	
Всего . . . . .	702	374	201	800	320	213	2610

Собранные за указанные годы материалы по качеству и по количеству не равноценны. Стандартные разрезы выполнялись более или менее аккуратно только в предустьевом пространстве Волги. Принцип одновременности сборов по разным причинам, зависевшим главным образом от технического состояния судов, выдержан недостаточно. Большинство судов работало только икорной сетью.

Отмеченные обстоятельства несколько снижают ценность собранного материала и затрудняют сравнительную оценку разных районов Северного Каспия за рассматриваемые годы, но этого материала совершенно достаточно для установления мест и условий нереста.

Собранный материал был обработан по принятой в нашей лаборатории методике [29], т. е. икринки и личинки сначала отбирали от прочего планктона, просчитывали, измеряли окуляр-микрометром, разбивали по стадиям развития и одновременно с этим устанавливали их видовую принадлежность. Кроме того в процессе обработки отмечались мертвые икринки.

Разделение икринок по стадиям развития и установление их возраста имеет существенное значение для определения времени и места нереста. В Каспийском море развитие идет очень быстро и при существующих в период нереста температурах продолжается в среднем около двух суток. Для развития первых стадий требуется около 12—18 час. [26]. Поэтому места нахождения икринок на первых стадиях развития можно почти безошибочно считать местами икрометания, а в более или менее спокойной зоне показателем икрометания может также служить нахождение икринок и на поздних стадиях развития. Для определения мест нереста не менее важно и определение возраста личинок. Учитывая малую подвижность последних, можно считать места, где они обнаружены, местами нереста, приняв во внимание при этом снос, который всегда можно вычислить на основании существующих в данном районе течений.

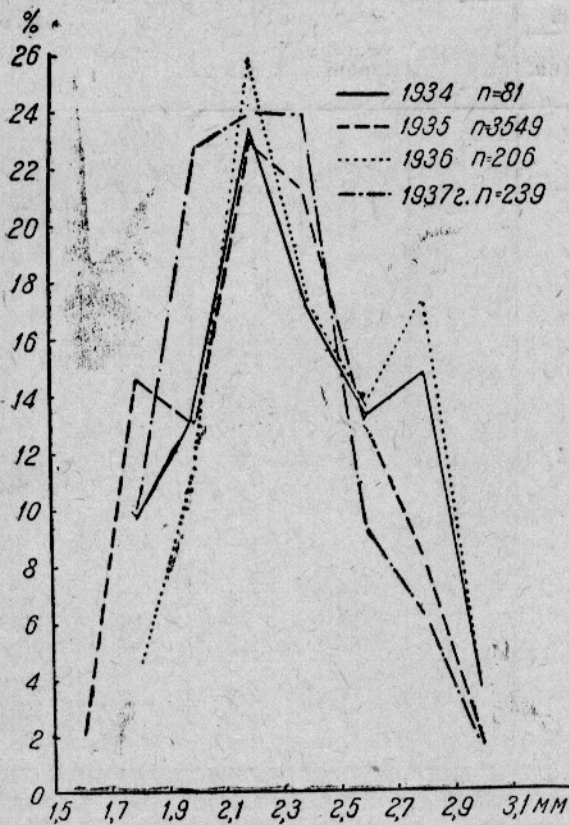


Рис. 1. Размеры икринок каспийского пузанка (*C. caspia*).

ся у дна, при волнении же легко поднимаются в верхние слои. Диаметр собранных икринок из года в год весьма устойчив и колеблется от 1,64<sup>3)</sup>—1,7 до 3 мм. У основной массы икринок диаметр колеблется в пределах 1,9—2,7 мм. Вершина кривой размеров икринок по всем имеющимся материалам лежит между 2,1—2,3 мм (рис. 1).

У некоторых рыб икринки, выметанные в начале нереста, крупнее, чем в конце. Для сельдевых с порционным икрометанием этот вопрос приобретает особый интерес. Наблюдений этого рода, насколько нам

Результаты ловов икорной сетью и бимтралом Расса приводились к 10-минутному лову, затем ежемесячно наносились на карты. Карты составлялись для каждого орудия лова. На основании месячных данных построены сводные карты за 1934—1937 гг. 1).

Прежде чем перейти к описанию количественного распределения икринок и личинок, вкратце остановимся на их морфологии.

#### Описание икринок

В настоящей статье мы даем только краткое описание собранных в море икринок, не вдаваясь в детали морфологии 2).

Икринки каспийского пузанка округлой формы, прозрачны, и имеют большое перивителлиновое (кружожелтковое) пространство. Они немного тяжелее воды, благодаря чему держатся

1) За техническую помощь в работе считаю своим долгом выразить благодарность ст. лаб. Е. А. Барабиной.

2) Интересующихся подробностями отсылаем к другим нашим статьям [24, 26].

3) Икринки этих размеров встречены только в мае 1935 г.

известно, не было, поэтому нам казалось интересным проверить это на икринках, собранных в море.

К сожалению, мы можем использовать только материалы 1935 и 1937 гг., прочие же как неполноценные (в некоторые декады сборов не производилось вовсе) нами были отброшены.

Таблица 2  
Сезонные изменения диаметра икринок в 1935—1937 гг. (в мм)

Сезоны	Предельные	Средние	Ошибка	$\sigma$	Количество икринок
		<i>м</i>	<i>т</i>		
1935 г.					
2-я декада мая . . . . .	1,64—3,0	2,3	0,075	1,69	511
3-я " " . . . . .	1,64—2,6	1,97	0,09	1,04	133
1-я " июня . . . . .	1,7—3,0	2,37	0,12	1,57	176
2-я " " . . . . .	1,7—3,0	2,41	0,02	1,71	46
1937 г.					
1-я декада мая . . . . .	1,7—3,0	2,33	0,02	1,75	54
2-я " " . . . . .	1,7—2,87	2,32	0,021	1,51	35
2-я " июня . . . . .	1,8—2,95	2,23	0,005	0,42	43

Табл. 2 показывает, что в течение обоих лет амплитуда колебаний диаметра икринок не меняется. Средние же диаметры икринок дают несколько разноречивую картину.

В 1935 г. наибольший средний диаметр имели икринки, собранные в июне, в то время как в 1937 г., наоборот, в мае. Для окончательного решения вопроса необходимы дополнительные исследования.

Кроме этого было интересно установить зависимость разбухания икринок от солёности воды. Для этого все собранные нами икринки разбиты на две группы соответственно солёностям, при которых они были собраны. Первая группа включает икринки, собранные при солёности от 0 до 2‰, вторая — при солёностях от 4 (до 9‰<sup>1)</sup>, полученные результаты приведены в табл. 3, из которой следует, что степень разбухания икринок в опресненной воде значительно больше, чем в солёной; другими словами, икринки в опресненной и пресной воде крупнее, чем в солёной, но эти колебания вполне укладываются в пределы колебаний, соответственные данному виду.

Таблица 3  
Диаметр икринок в зависимости от солёности

Солёность	1935 г.		1936 г.		1937 г.		Среднее за 1934—1937 гг.	
	май	июнь	май	июнь	май	июнь	май	июнь
От 0 до 2‰ <sup>1)</sup> . . . . .	2,40	—	2,59	2,43	2,32	2,22	2,4	2,41
От 4 до 9‰ . . . . .	2,19	—	2,12	—	2,19	—	2,22	—

<sup>1)</sup> Указанные интервалы в солёности взяты с целью получения более резких различий в диаметрах икринок.

## Количественное распределение икринок и личинок

В мае 1934 г. единичные икринки каспийского пузанка были рассеяны почти во всем предустьевом пространстве. Количественное распределение их показано на рис. 2а. Наибольшее скопление

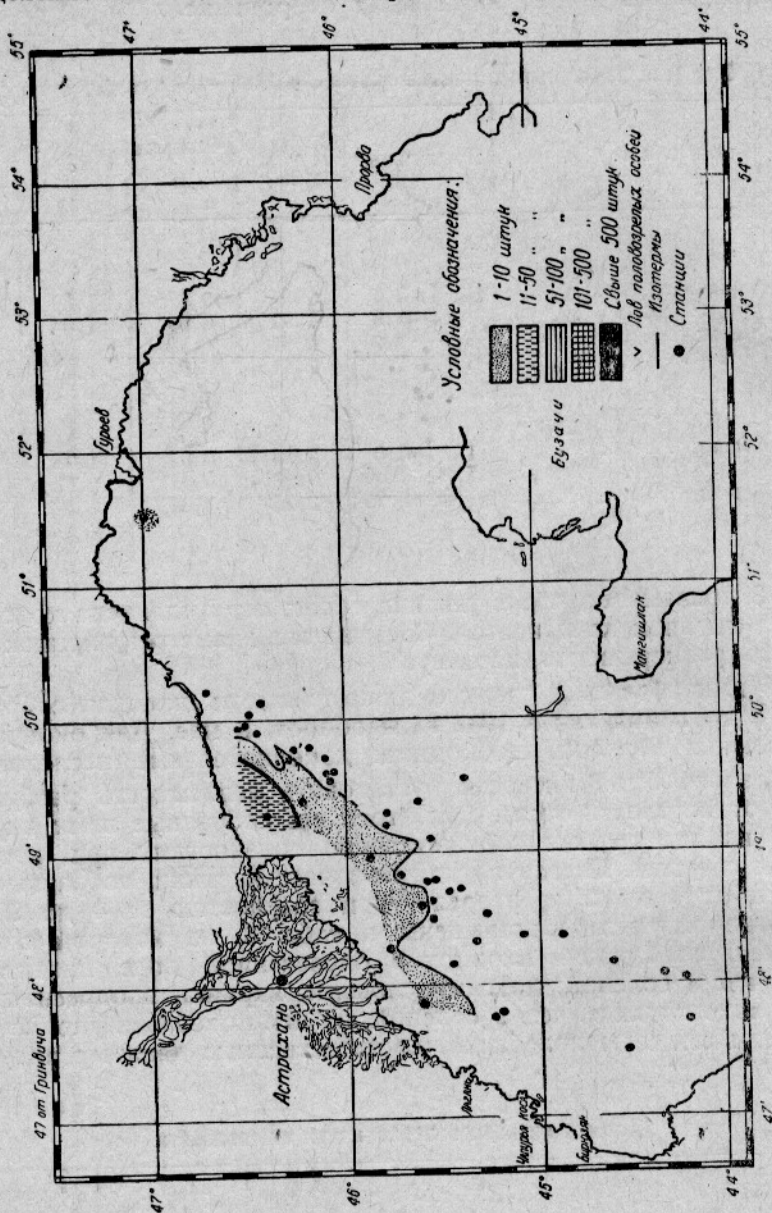


Рис. 2а.

Рис. 2 а, б, в, г. Распределение икринок и личинок каспийского пузанка (*C. caspia*). а—икринки, май 1934 г. Поверхностные ловы икорной сетью; б—икринки и личинки, июнь 1934 г. Поверхностные ловы икорной сетью; в—икринки, май 1935 г. Придонные ловы бимтралом; г—икринки, май 1935 г. Поверхностные ловы икорной сетью.

(38 икринок на один поверхностный лов икорной сетью) отмечено в районе Телячьего осередка (квадрат 57, см. рис. 12). Кроме предустьевое пространство Волги единичные икринки собраны в конце мая перед устьем Урала вблизи Пешных островов.

В первой декаде июня (см. рис. 2 б) небольшие количества икри-

нок собраны на свале Сетного осередка, на Джамбай-Новинском осередке, на Трехбратинской косе и перед устьем Урала (квадраты 213, 60, 87, 7 и 12).

Личинки (43 шт. длиной от 4,8 до 6,2 мм) встречены в начале июня в районе Михайловской Ямы (кв. 61). Возраст собранных личинок колебался от 50 до 100 час. от оплодотворения и 10—50 час. от вы-

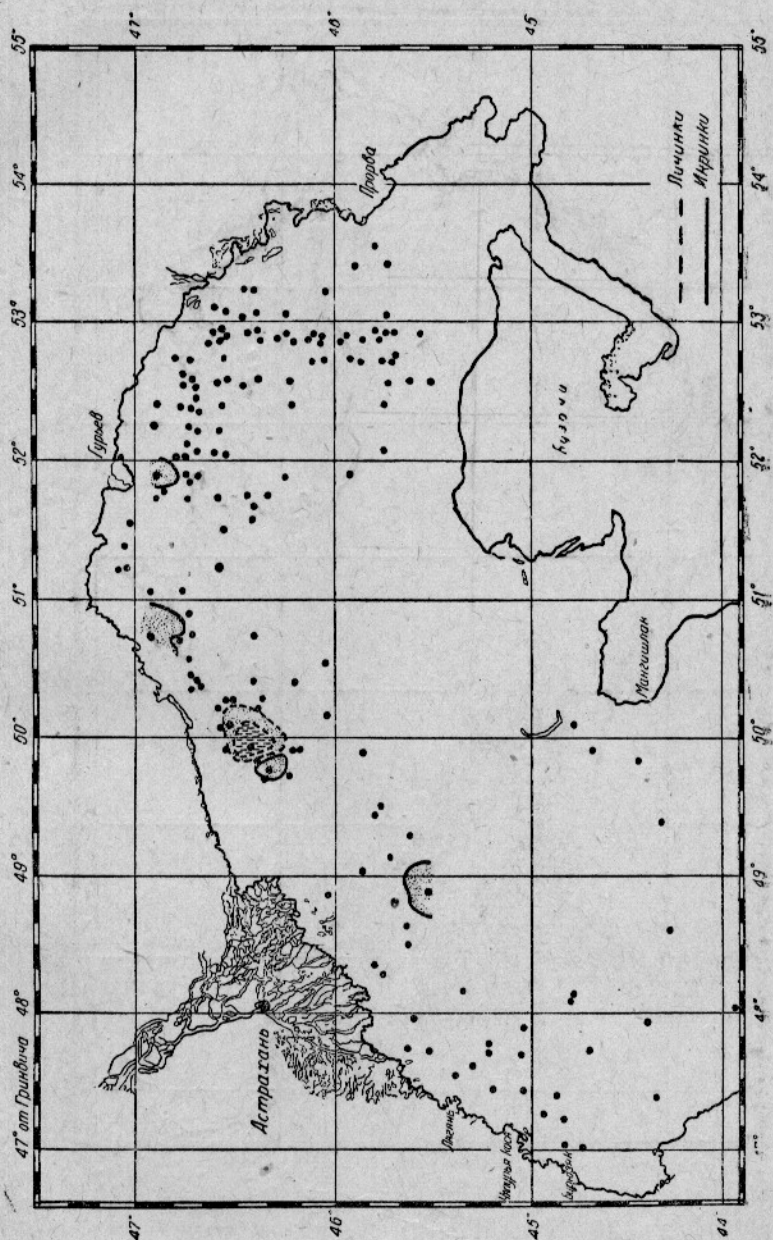


Рис. 26.

клева. Эти личинки произошли из икринок, выметанных в конце мая.

В 1935 г. основные сборы икринок произведены во второй декаде мая и захватили лишь один день третьей декады. Поэтому мы считаем целесообразным давать описание распределения икринок в целом за месяц, не разбивая его по декадам.

Уловы малькового бимтрала Расса. Первые икринки в небольшом количестве (4—8 экз.) встречены 10 и 11/V в районах Дарги, Лаганской Ямы и между Рейдом и Искусственным островом (в квадратах 287, 343 и 288) и 13/V в районе Гандурина (в квадрате 208).

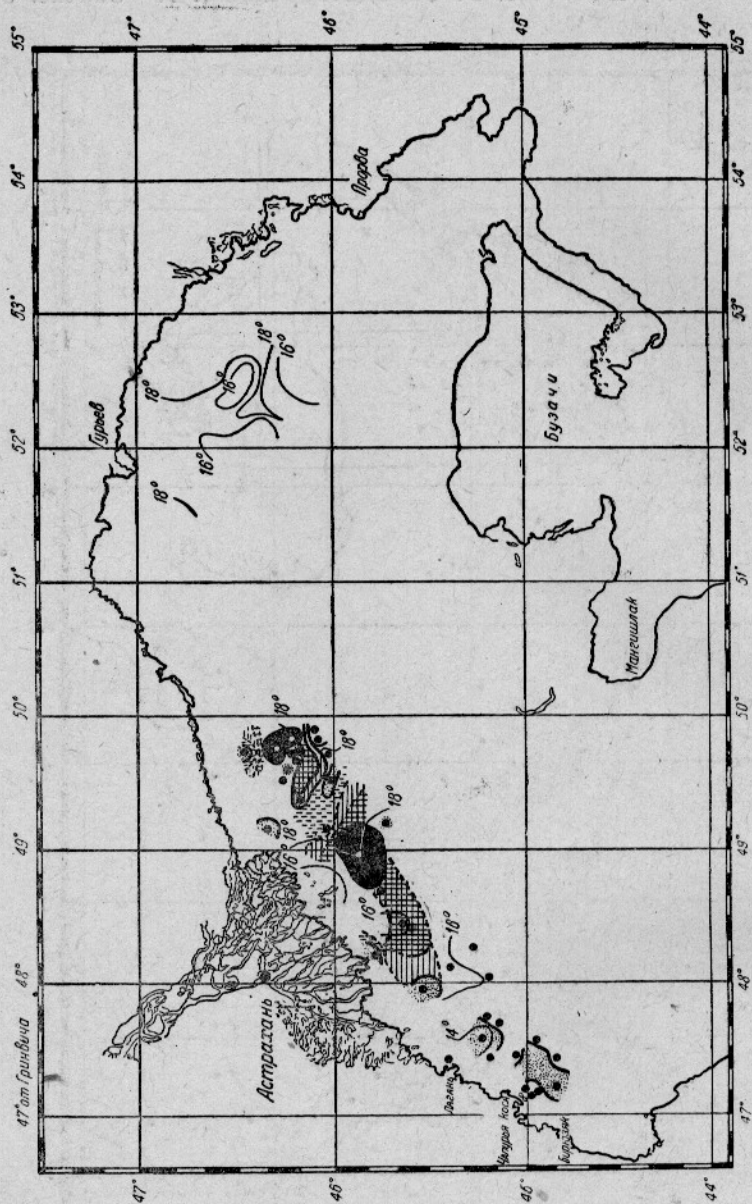


Рис. 2в.

Как показывает рис. 2 в, основные скопления икринок отмечены в районах Галкина осередка и Обжорова (в квадратах 210—114), достигая наибольшей густоты в районе Белинского банка (в квадрате 143). Далее к востоку в районе Сухо-Белинском число икринок падает, однако у Жесткой и Новинской банок отмечается снова повышение количества икринок, образующее здесь (в квадратах 87, 114 и 115) второй максимум.



Ловы икорной сетью. Распределение икринок, полученное по сборам сети, в общих чертах одинаково с полученным бимтралом (рис. 2 г). Не совпадают лишь некоторые глубокоководные станции, расположенные в районе Жесткого осередка и Новинского банка (в квадратах 143, 116). На этих станциях бимтралом обнаружены

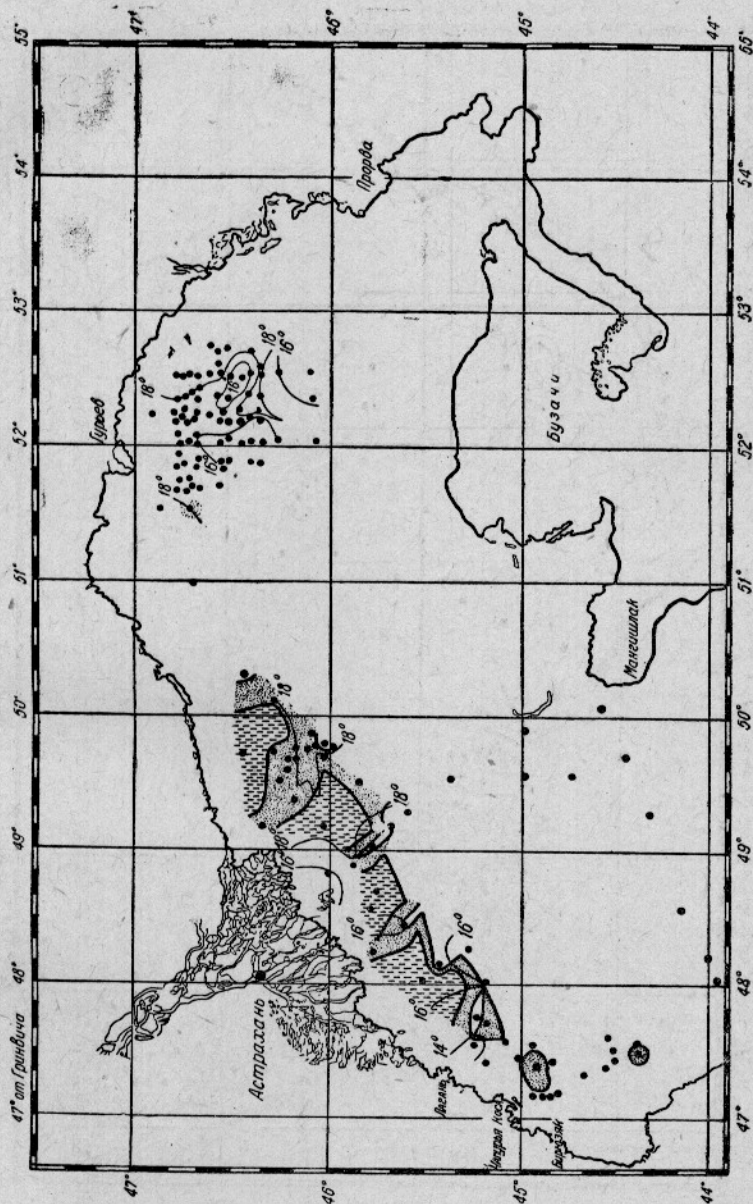


Рис. 2г.

массовые скопления икринок, чего не показывает икорная сеть. Это объясняется тем, что последние станции расположены на глубине около 3 м, работы велись при слабом волнении, и, естественно, что облавливающая поверхностные слои воды сеть не могла взять расположенных у дна икринок, в то время как бимтрал собрал их большее количество. Кроме предустьевое пространство Волги единичные икринки встречены перед устьем Урала (см. рис. 2 г).

В июне (рис. 3 а) икринок встречены только в первой половине месяца (по 3/VI), причем значительные количества (до 336 икринок на поверхностный лов икорной сетью в течение 10 мин.) собраны в прибрежной мелководной зоне (район Бакланьей ямы и Белинский), затем (до 63 икринок) в районе Мартышкина острова и единичные

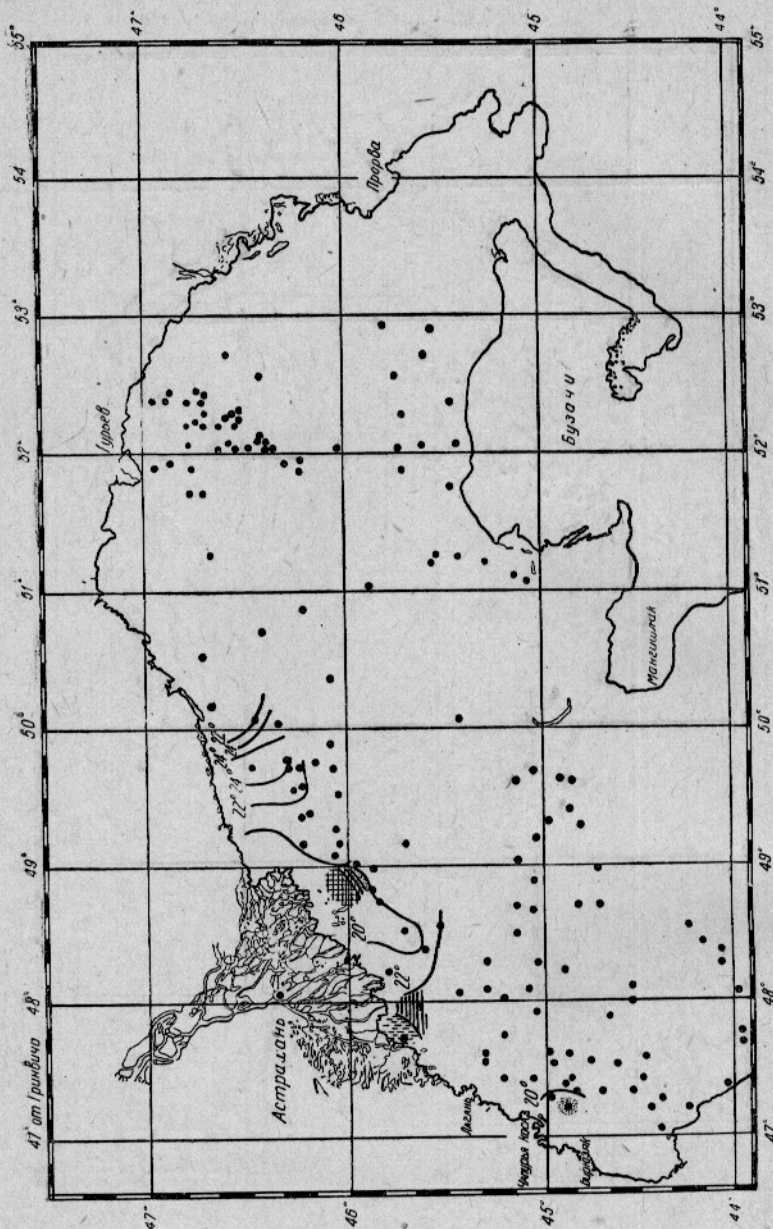


Рис. 3а.

Рис. 3 а, б, в. Распределение икринок и личинок каспийского пузанка (*S. caspius*) в поверхностных ловах икорной сетью, 1935 г. (обозначения см. на рис. 2а).  
а—икринки, июнь; б—личинки, май; в—личинки, июнь.

экземпляры в районах свала Чапурьей косы (квадраты 207, 343) и Аграханском заливе. В остальных районах несмотря на тщательные проведенные сборы икринок совершенно отсутствовали.

В первой декаде мая личинки не встречены. Во второй декаде отмечены два скопления личинок. Одно, весьма разреженное, в райо

не Галкина и свала Сетного осередков (квадрат 210—211), второе, довольно многочисленное, в районах Обжорова, Синего Морца, Новинского осередка (квадраты 85, 87 и 114) и единичные личинки перед устьем Урала (квадрат 26) (см. рис. 3 б).

Личинки первой группы длиной 4—4,75 мм или только что выклю-

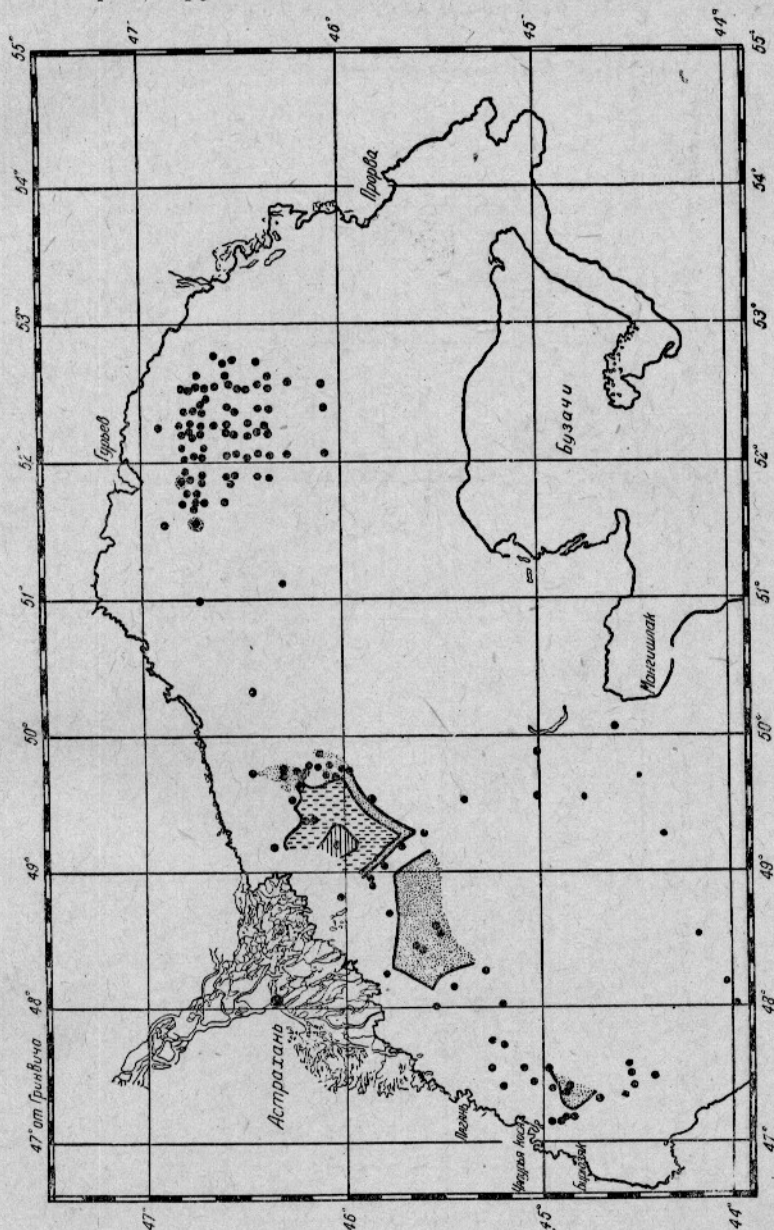


Рис. 3б.

нулись или после их выклева прошло всего лишь несколько часов (до 10 час.). Возрастной состав личинок второй группы несколько разнообразнее и вместе с только что выклюнувшимися во вторую группу входят поздние личинки, имеющие незначительные остатки желточного мешка (6—7 суток).

Личинки, собранные перед устьем Урала, имели длину 6 мм и были в возрасте около четырех суток.

Учитывая возраст личинок, можно с некоторым приближением судить о времени икрометания, которое в районе Галкина осередка, повидимому, протекало 11 мая, в районе Синего Морца и Новинского осередка в период 10—15 мая, а перед устьем Урала — 16 мая.

В третьей декаде мая личинки длиной 4—6 мм встречены в районе

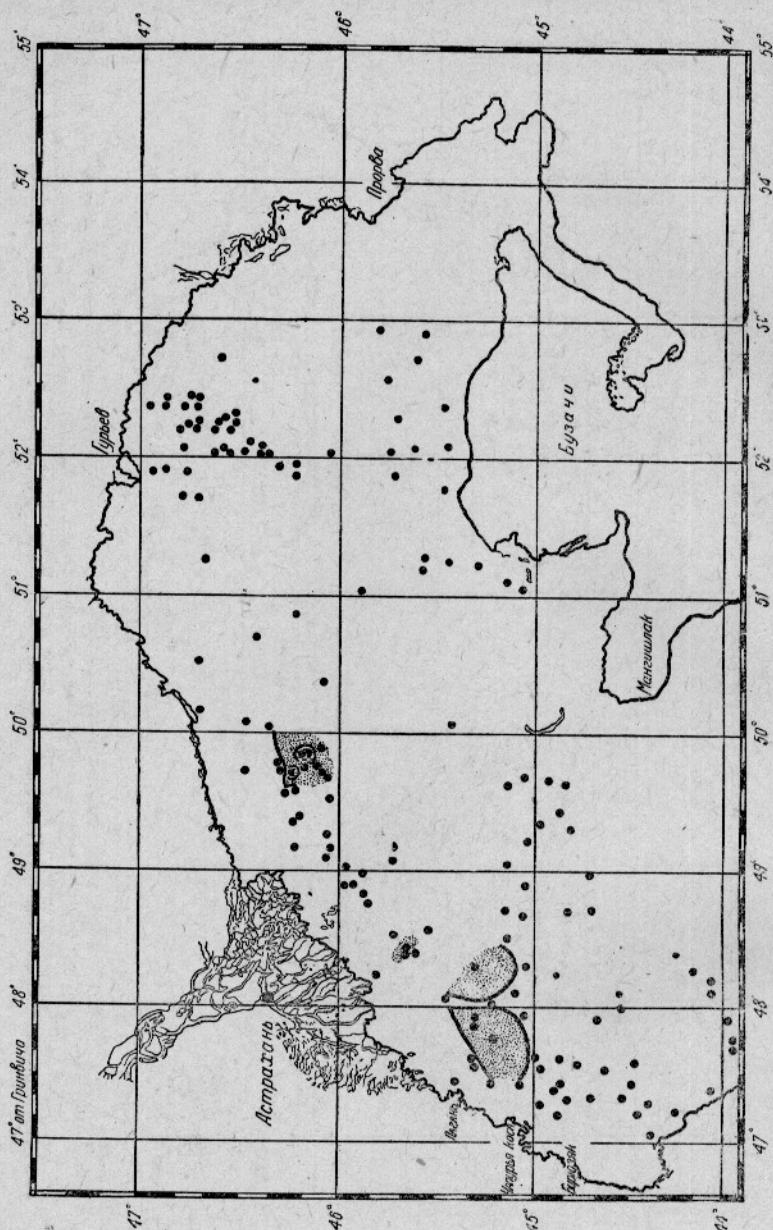


Рис. 3в.

Ганюшкина и Новинского осередков (квадраты 86—87) и длиной 5,73—7 мм — в квадратах 398 и 28. Возрастной состав личинок колеблется от только что выклюнувшихся до имеющих 6 суток с момента икрометания, которое происходило 17—26 мая.

В первой декаде июня (см. рис. 3 в) небольшое количество личинок 5,57—6,72 мм было собрано в западной части предустьевых

пространства Волги. Личинки были в возрасте 4—6 суток и выклюнулись из икринок, выметанных 1—6 июня.

Во второй декаде июня отмечено небольшое скопление личинок в том же районе, что и в третьей декаде мая, с небольшим перемещением его на юг и в районе Новинского осередка. Кроме того еди-

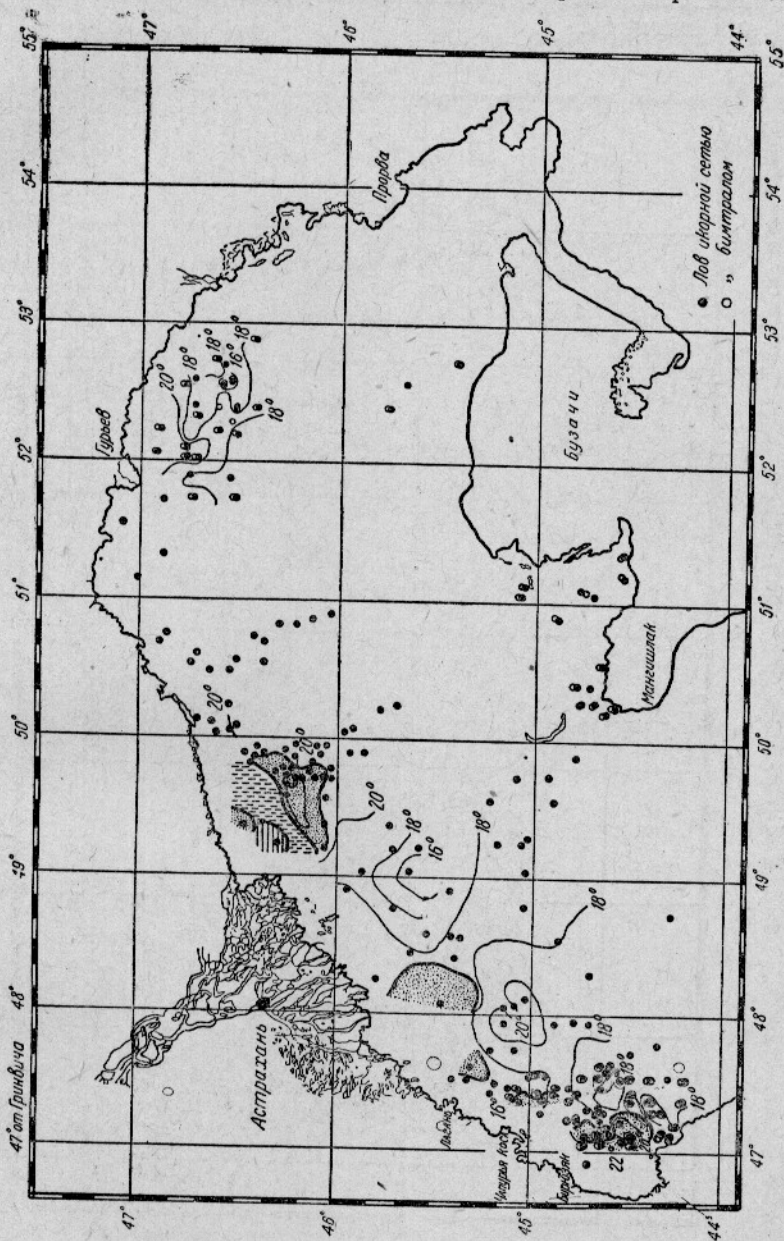


Рис. 4а.

Рис. 4 а, б, в, г. Распределение икринок и личинок каспийского пузанка (*C. caspia*), 1936 г. (обозначения см. на рис. 2а).

а—икринки, май. Поверхностные ловы икорной сетью и придонные—бимтралом. б—икринки, июнь. Поверхностные ловы икорной сетью и придонные—бимтралом. в—личинки, май. Поверхностные ловы икорной сетью. г—личинки, июнь. Поверхностные ловы икорной сетью и придонные бимтралом.

ичинки собраны и в других местах предустьевое пространство Волги. Длина собранных личинок колебалась от 5,9 до 6,9 мм

(возраст 3—5 суток). Личинки выклюнулись из икринок, выметанных в конце первой—начале второй декады июня. Отсутствие во второй декаде июня ранних личинок указывает на то, что икрометание в данном районе в рассматриваемый период уже закончилось, что вполне совпадает с данными, полученными на основании распределения икринок.

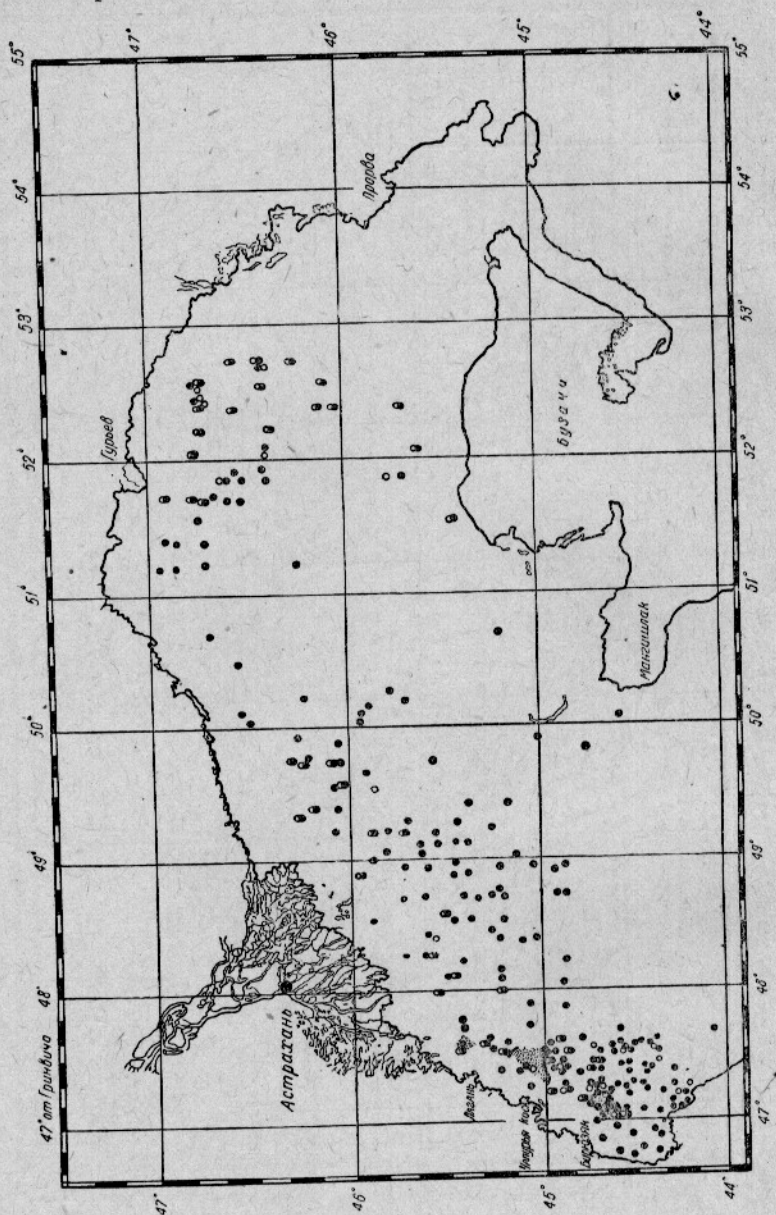


Рис. 46.

Сопоставляя карты распределения личинок и икринок, мы видим, что личинки в 1935 г. держались почти на тех же местах, что и икринки.

В 1936 г. сборы икринок и личинок были очень невелики. Поэтому мы ограничиваемся одной общей картой за весь месяц.

Первые единичные икринки (рис. 4 а) каспийского пузанка собраны 14 и 15 мая в юго-западной части Северного Каспия. Во второ

декаде мая икринки собраны также и в предустьевом пространстве Волги. Основное скопление икринок отмечено в районе Синего Морца, где одним поверхностным ловом икорной сетью в течение 10 мин. собрано 65 икринок. В третьей декаде икринки собраны только в юго-западном районе. В предустьевом пространстве Волги в этот важный период нереста лов не производился.

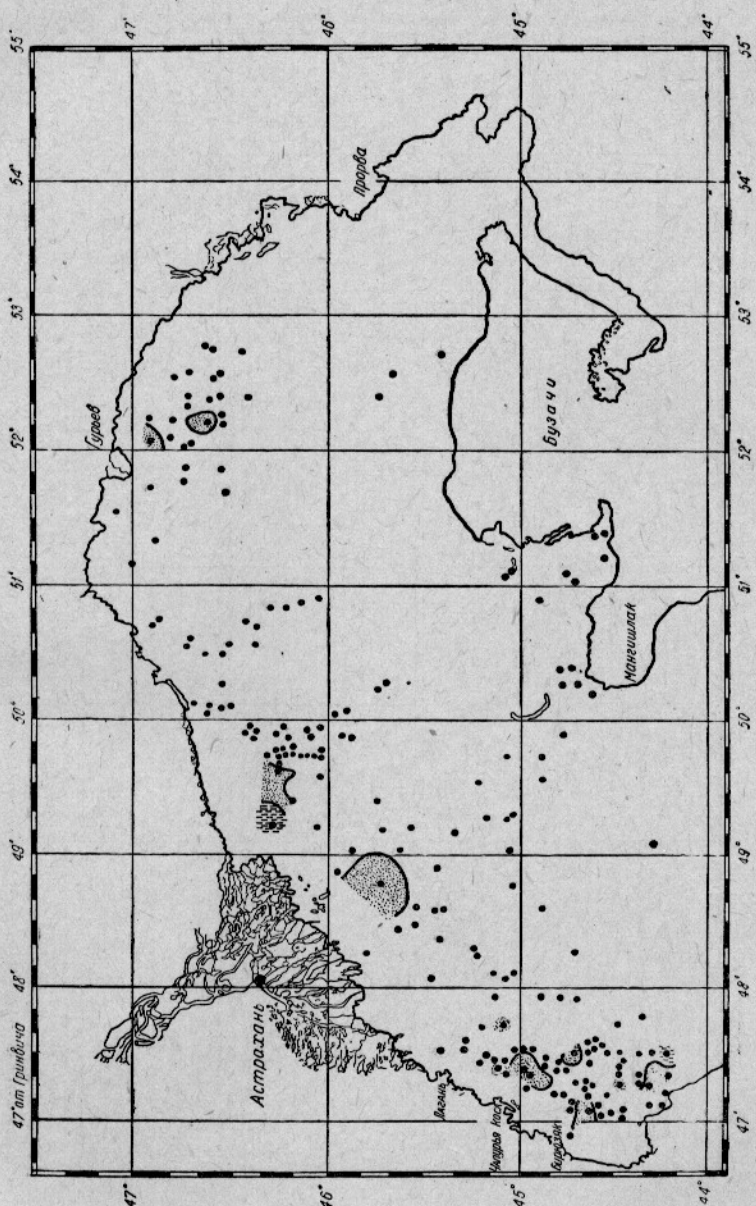


Рис. 4в.

В июне (см. рис. 4 б) небольшое количество икринок собрано лишь в юго-западной части Северного Каспия. В предустьевом пространстве Волги работы велись одной икорной сетью, а бимтрал введен лишь с 21 июня; возможно поэтому икринок в этом районе обнаружено не было. Точно так же отсутствовали икринки и в других районах Северного Каспия.

В первой декаде мая (см. рис. 4 в) личинки не попадались. Во второй декаде единичные личинки в 4,2—7 мм собраны в юго-западной части Северного Каспия. Возраст собранных личинок колебался от 66 до 150 час. (с момента оплодотворения), следовательно, исходные икринки были выметаны 11—16 мая.

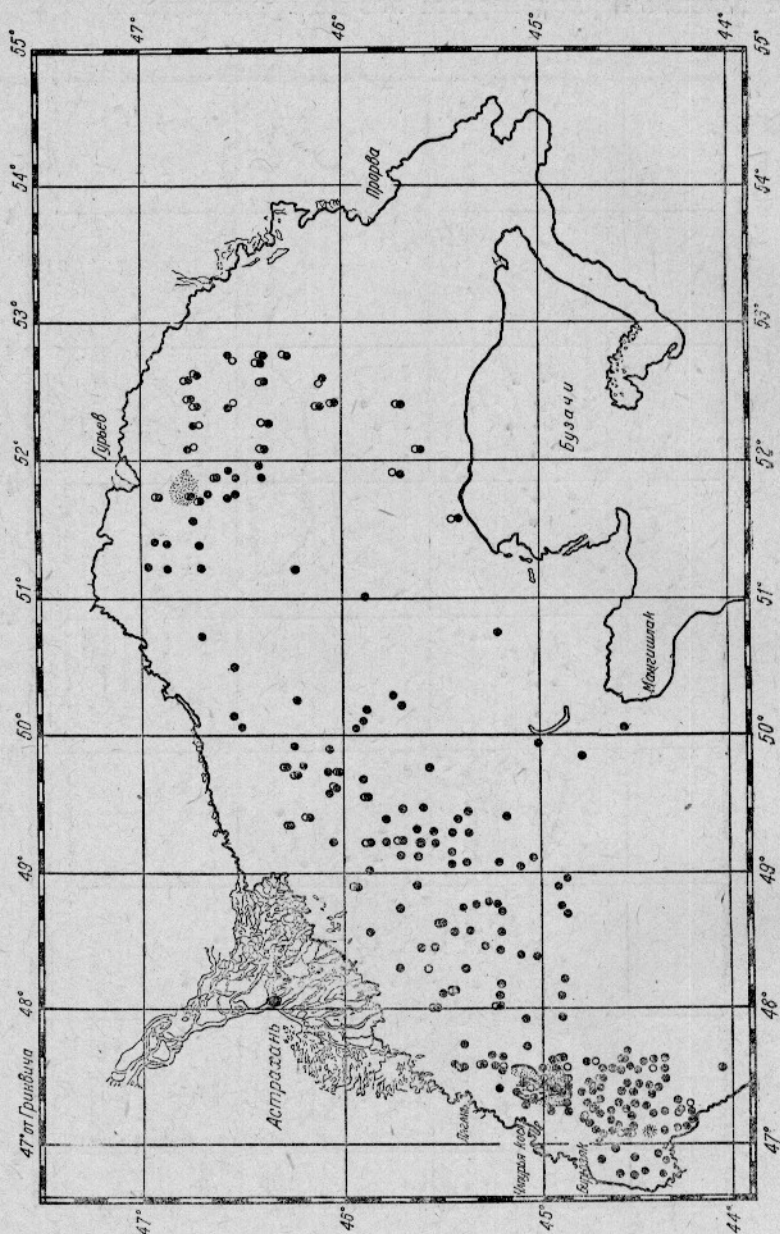


Рис. 4г.

В третьей декаде личинки длиной 5,16—7 мм собраны в тех же районах, что и в предыдущей декаде, с той разницей, что местонахождения их несколько сдвинуты в сторону моря. Возраст собранных личинок колебался от 66 до 200 час. Кроме юго-западного района небольшое количество личинок длиной 6,2—7 мм собрано в предустьевом пространстве Волги в районе Сетного осередка (квадрат



174) и Синего Морца, а также в восточной части Северного Каспия, в районах о. Камынина и свала Гогольской бороздины (квадраты 15 и 51). Возраст этих личинок колебался от 140 до 200 час. Нерест происходил 19—20 мая.

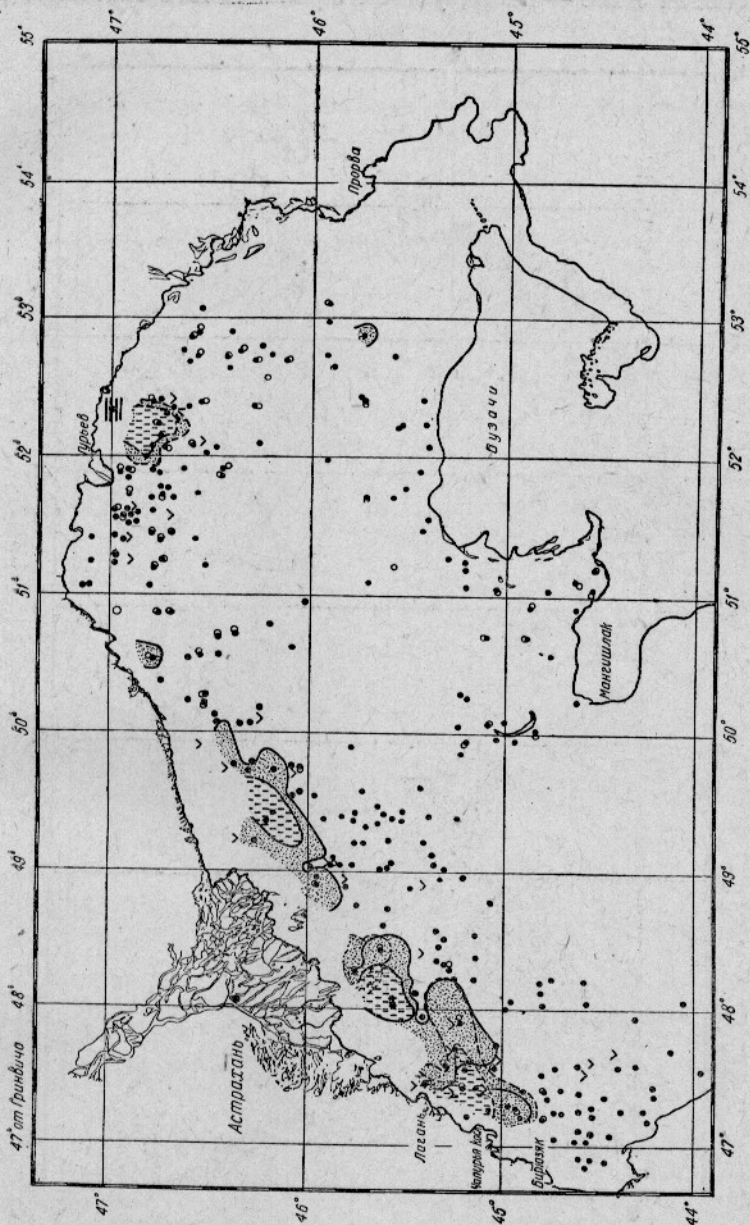


Рис. 5а.

Рис. 5 а, б, в, г. Распределение икринок и личинок каспийского пузанка (*C. caspia*), 1937 г. (обозначения см. на рис. 2а).  
 а—икринки, май. Поверхностные ловы икорной сетью и придонные—бимтралом. б—икринки, июнь. Поверхностные ловы икорной сетью. в—личинки, май. Поверхностные ловы икорной сетью. г—личинки, июнь. Поверхностные ловы икорной сетью.

В июне (см. рис. 4 г) как по частоте встречаемости, так и по количеству экземпляров сборы личинок значительно уступают майским. Единичные экземпляры личинок длиной 5,24—6,55 мм (возраст от 69 до 140 час.) собраны в первой декаде июня в юго-западном районе

и перед устьем Урала, в других же районах, в частности и в предустьевом пространстве Волги, личинок не было. ) )

Таким образом, в 1936 г. личинки в основном собраны в юго-западном районе, несколько меньше — в предустьевом пространстве Волги и совсем мало — перед устьем Урала. В юго-западном районе

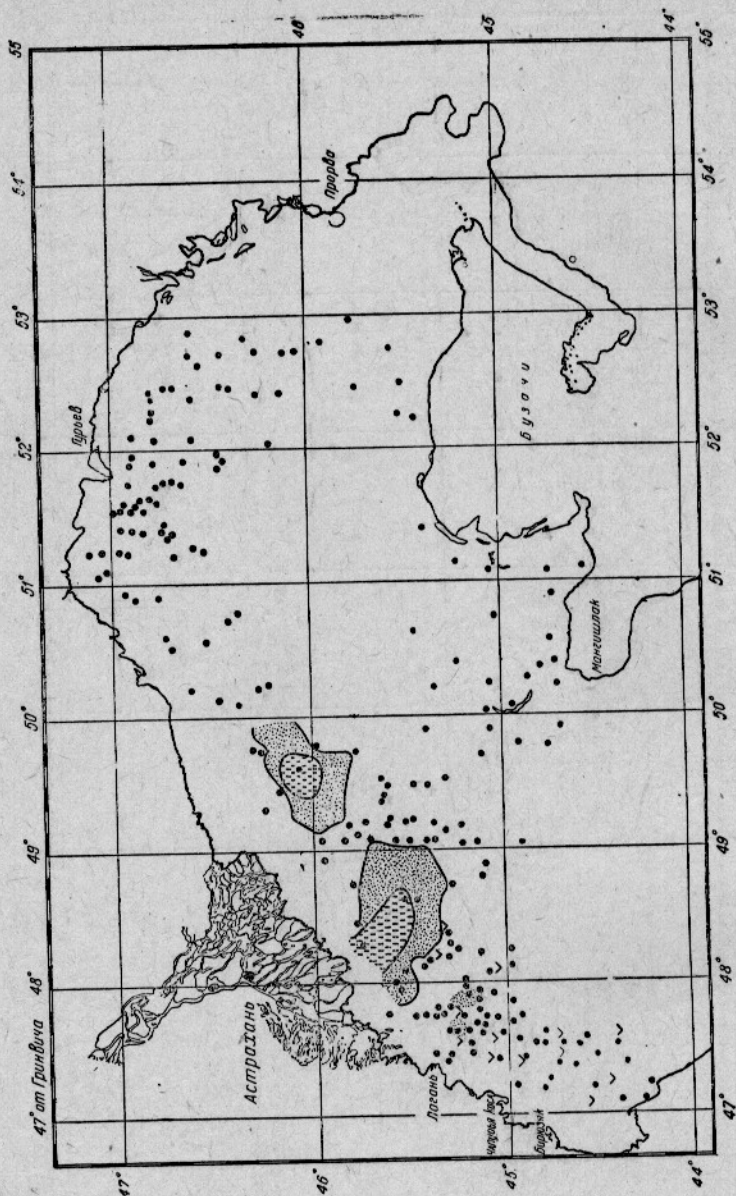


Рис. 56.

личинки располагались по течению, идущему от Главного банка, поэтому здесь мы имеем дело не только с личинками местного происхождения, но и с принесенными из более северных мест нереста. К сожалению, отсутствие данных о скорости течения не позволяет дать более точного определения этих мест.

Учитывая возраст собранных личинок, мы приходим к выводу, что они произошли из икринок, выметанных во второй и третьей декаде мая.

В 1937 г. три первые икринки каспийского пузанка были собраны 1/V в районе Лаганской ямы (квадрат 287) и затем продолжали встречаться до июня включительно.

В первой декаде мая икринки встречались почти во всем предустьевом пространстве Волги (рис. 5 а). Отмечены два скопления: одно в районе Гандурина (квадрат 208), другое у Синего Морца (квадрат 85).

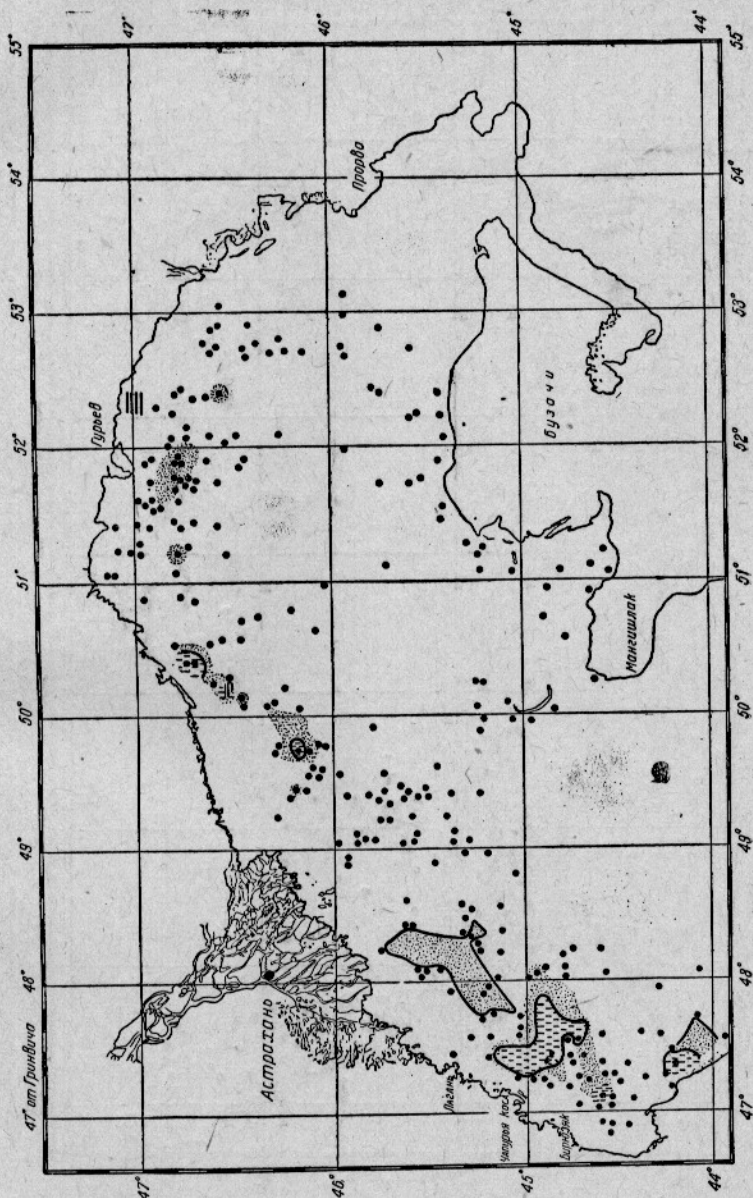


Рис. 5в.

Во второй декаде мая предустьевое пространство Волги, к сожалению, ловами охвачено не было. Икринки собраны в западной части Северного Каспия (см. рис. 5 а), в районе Северюжьей косы (квадрат 20), в восточной части моря против Гогольского култука и в самом Гогольском култуке (квадрат 16). В отличие от предыдущих лет следует отметить скопление икринок в районе Лагани и у свала Иван Караула (квадраты 245, 286).

В третьей декаде мая, так же как и в первой, единичные икринки встречены почти во всем предустьевом пространстве Волги.

В первой декаде июня (см. рис. 5 б) единичные икринки обнаружены в районе Гандурино и у Рейда (квадраты 208 и 320). В средней и восточной частях предустьевом пространства Волги сборы не про-

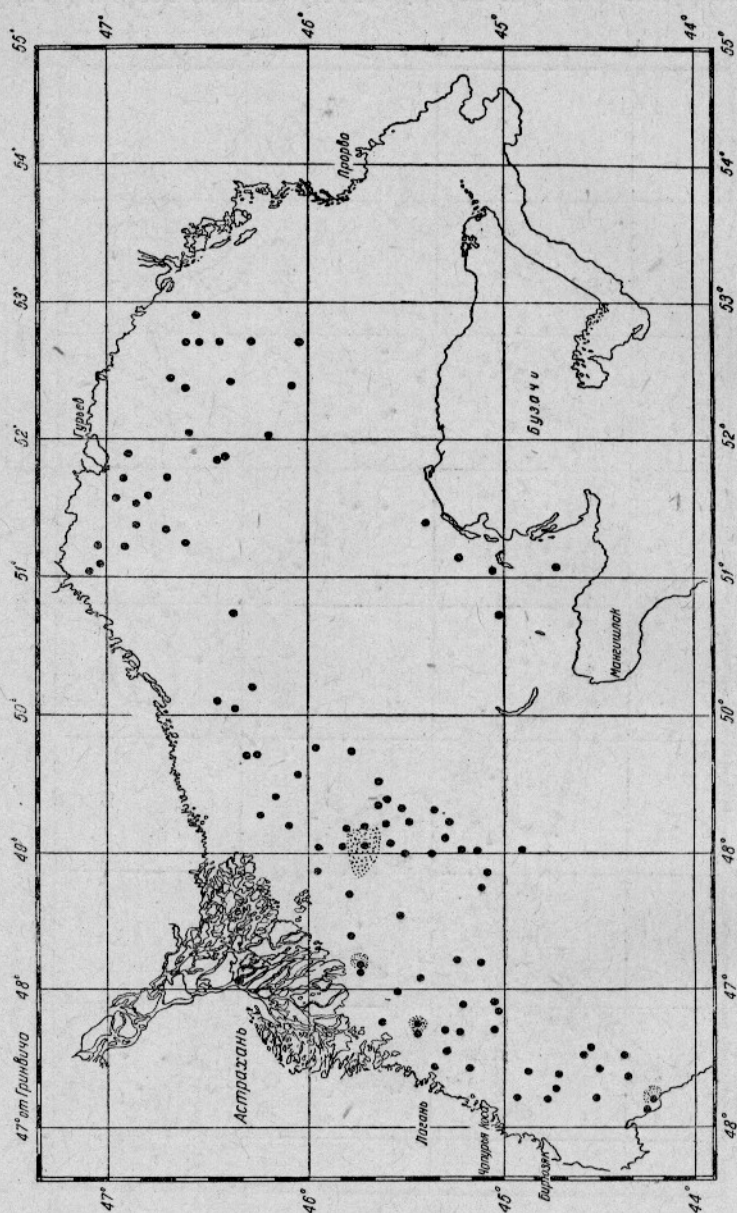


Рис. 5г.

изводились. Во второй декаде отмечено два больших скопления икринок: одно к северу от Галкина осередка, второе — в районе Жесткого осередка (квадрат 116). В остальных местах встречены незначительные количества икринок. В 1937 г. в отличие от предыдущих лет икринки встречались не только в мае, но и в течение двух первых декад июня. В третьей декаде июня сборы, к сожалению, были прекращены в связи с окончанием пугины.

В первой декаде мая (см. рис. 5 в) личинки длиной от 5,16 до 5,20 мм были собраны в районе Михайловской ямы (квадрат 62). Во второй декаде ареал распространения личинок несколько расширился. Наблюдалось несколько скоплений личинок, из которых большее располагалось в юго-западной части Северного Каспия, а три мень-

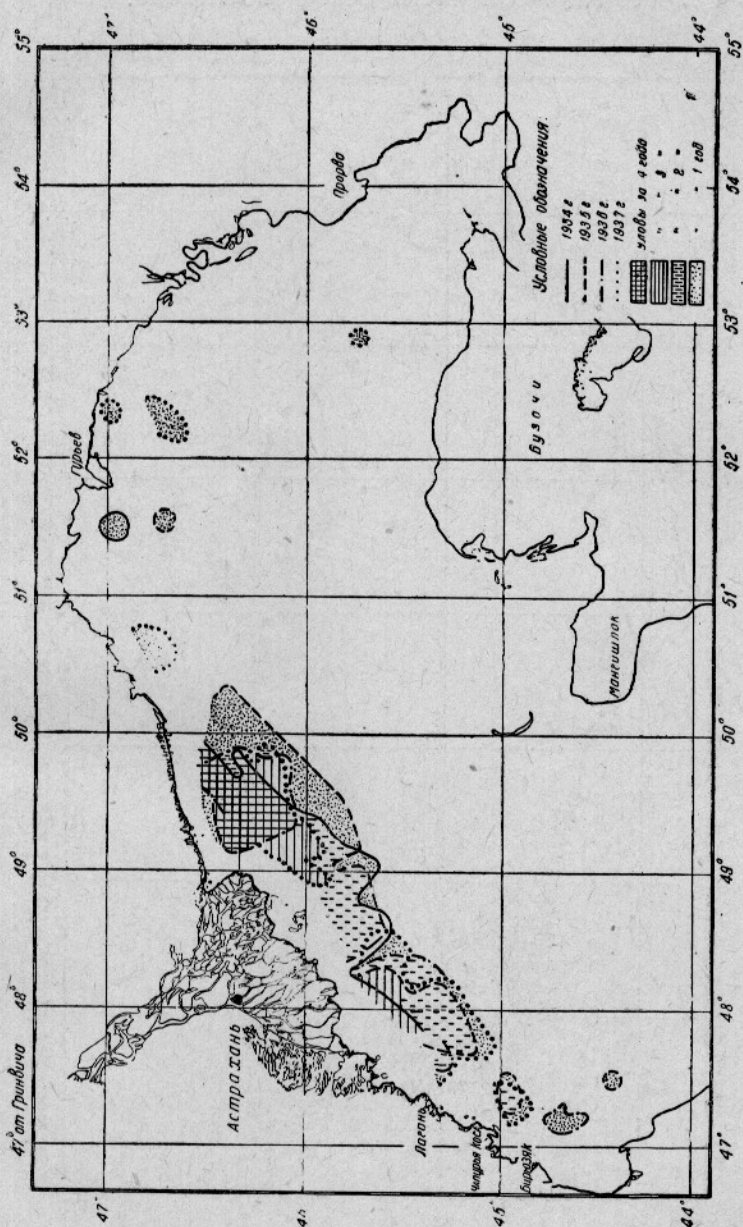


Рис. 6а.

Рис. 6 а, б, в, г. Распределение икринок и личинок каспийского пузанка (*C. caspia*), 1934—1937 г. Поверхностные ловы икорной сетью.

а—икринки, май; б—икринки, июнь; в—личинки, май; г—личинки, июнь.

ших от Забурунья до предустьевого пространства Урала. Кроме того значительное количество личинок собрано в Гогольском култуке. В третьей декаде мая картина распределения личинок резко отличается от предыдущих. Вместо отдельных незначительных пятен мы нахо-

дим массы личинок вдоль всей западной части, в районе между Новинским и Жестким осередками и значительно меньше — в восточной части Северного Каспия.

В июне (см. рис. 5 г) личинки собраны только во второй декаде, число их очень невелико и они встречены в предустьевом пространстве Волги и юго-западной части Северного Каспия.

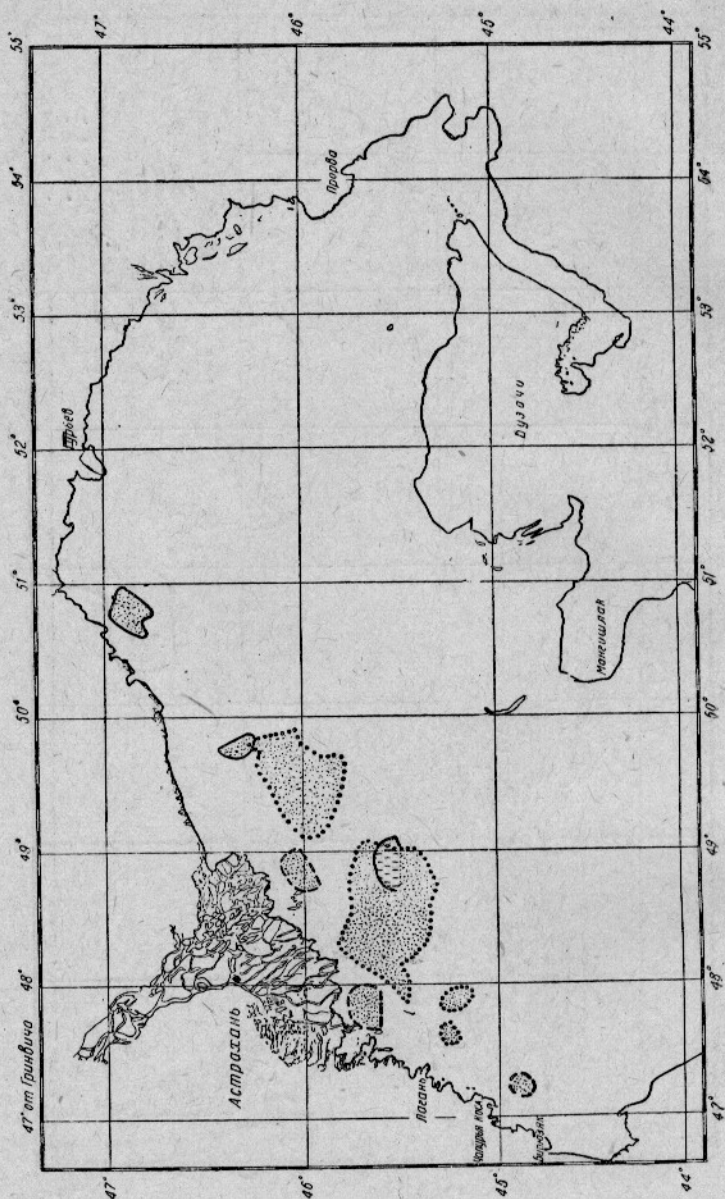


Рис. 6б.

Собранные в мае и июне личинки имели длину от 5 до 7 мм и выклюнулись из икринок, выметанных с 4 мая по 14 июня.

Сопоставление материалов 1934—1937 гг. показывает, что икринки каспийского пузанка ежегодно встречаются во всей мелководной и опресненной зоне Северного Каспия, начиная от Аграханского залива до Урало-Эмбенского района (рис. 6 а и 6 б).

Основные скопления икринок приурочены к предустьевому пространству Волги и к району Синего Морца, Новинского и Жесткого осередков. Икринки собраны главным образом в мае, преимущественно во второй его половине. В июне количество икринок значительно уменьшается, и они исчезают из уловов, иногда уже в первой декаде.

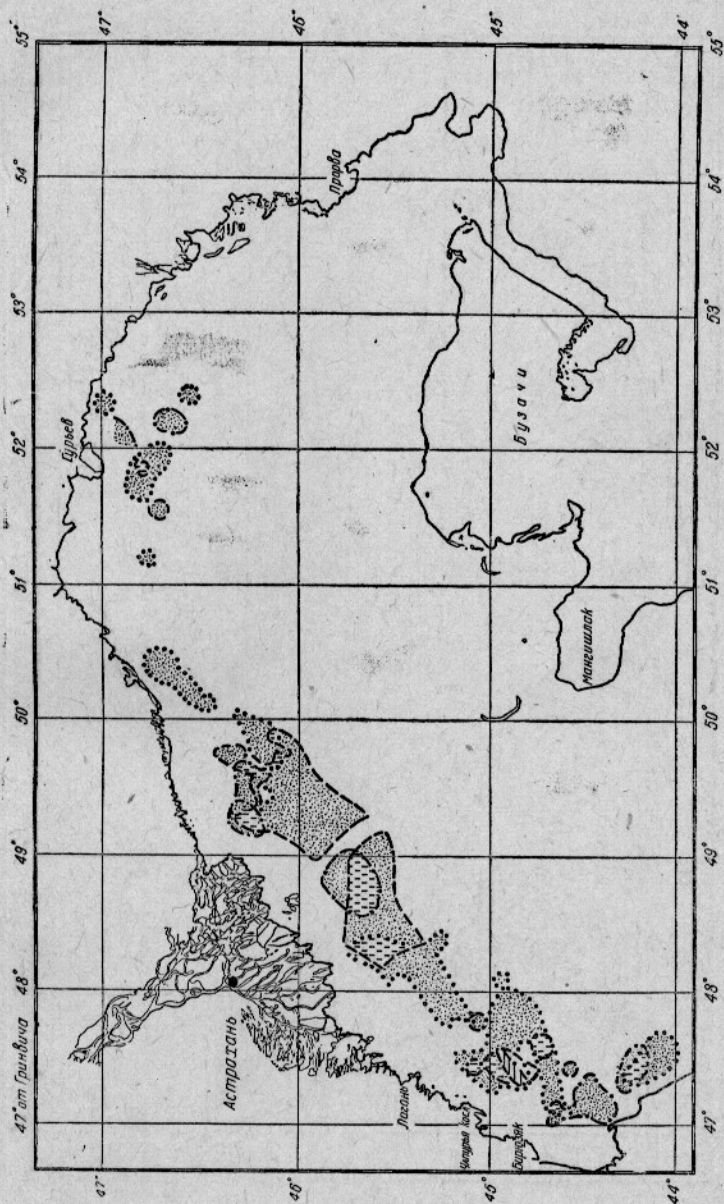


Рис. 6в.

Только в 1937 г. икринки встречались позже середины июня (ловы были прекращены 19/VI).

Личинки (рис. 6 в и 6 г) имеют тот же ареал распространения, что и икринки с той разницей, что основные скопления их располагаются на западе Северного Каспия и к востоку от предустьевого пространства Волги, к югу от Синего Морца и Новинского осередка.

В обоих районах наблюдается определенная тенденция к перемещению личинок на юг. Сопоставление распределения личинок с схемой течений в Северном Каспии [11, 21] показывает, что личинки в западной части моря, развиваясь, перемещаются по струе течения, идущей от Главного банка. Несомненно, здесь мы имеем дело с ли-

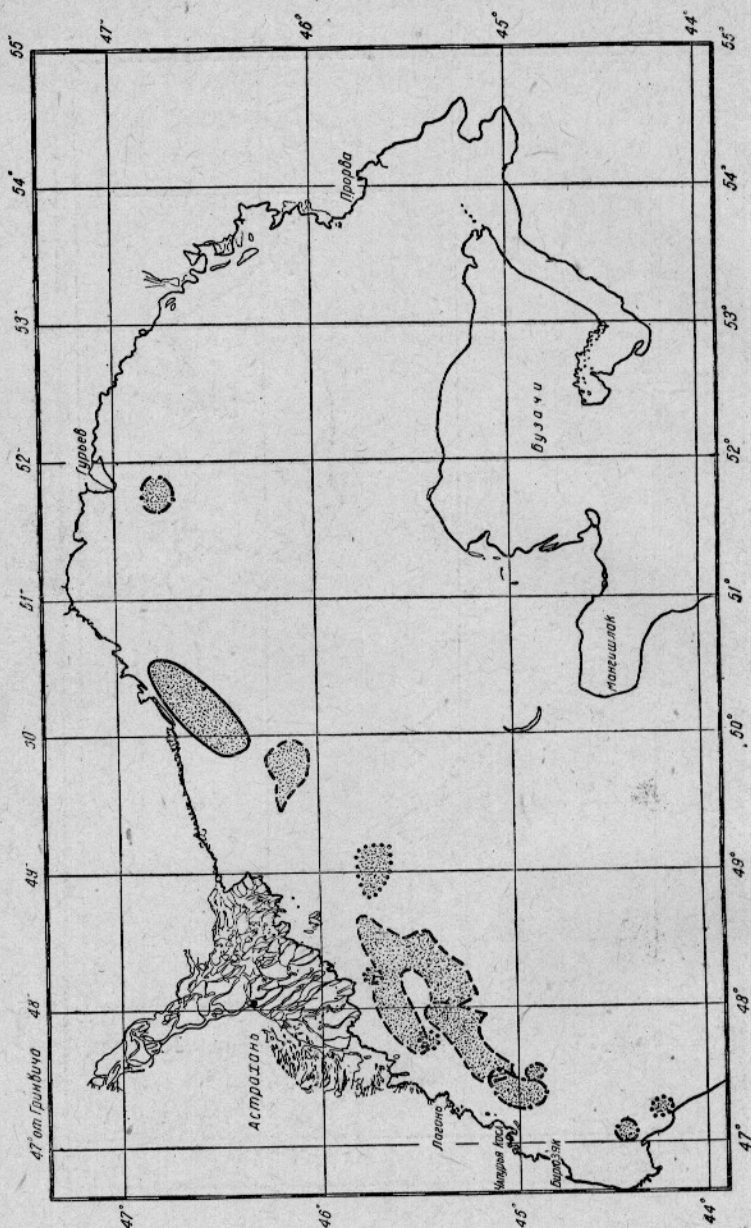


Рис. 6г.

чинками как местного происхождения, так и с принесенными с более северных нерестилищ. Второе скопление, расположенное к югу от Новинского осередка, представляет собой личинок, в основном выключившихся несколько севернее, повидимому, в районах Синего Морца и Новинского осередков.

Для сравнения времени и условий нахождения икринок и личинок в разные месяцы и годы все икринки и личинки, собранные в тече-



ние каждого месяца, разбиты на классы. В каждом классе по времени, температуре, глубине и солености учитывался процент уловов в общем количестве ловов, приходящихся на каждый класс. Затем процент этот умножали на средний улов соответствующего класса и получали индекс для каждого класса. Для удобства графического изображения индексы выражены в процентных отношениях<sup>1)</sup>.

Рис. 7 показывает, что самое раннее появление икринок отмечено нами в 1934 и 1937 гг. (см. рис. 7 а и 7 г) и более позднее в 1935 и 1936 гг. (см. рис. 7 б и 7 в). Максимальные количества икринок собраны в 1934—1935 гг. в пятой пятидневке мая, в 1936 г. — в шестой; 1937 г. в этом отношении четкой картины не дает. Уловы икорной

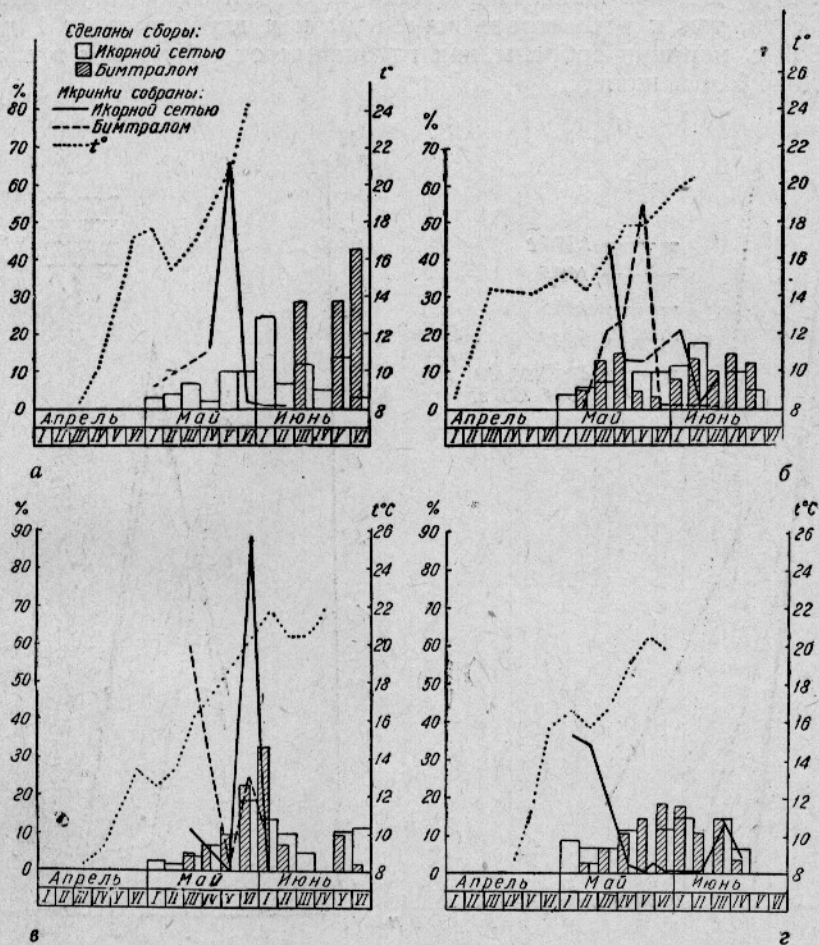


Рис. 7. Распределение икринок каспийского пузанка по сезонам. Поверхностные ловы икорной сетью и придонные — бимтралом: а — 1934 г.; б — 1935 г.; в — 1936 г.; г — 1937 г.

сети образуют две волны количества икринок; одна из них падает на первую половину мая, вторая на середину июня. Последние икринки в 1934 г. собраны во второй, в 1935 г. — в третьей, в 1936 г. — в первой и в 1937 г. — в четвертой пятидневке июня. Таким образом, сезон нахождения икринок в общем продолжался с начала мая до середины — конца июня и был наиболее продолжительным в 1937 г. и самым коротким в 1936 г.

<sup>1)</sup> Метод заимствован из работ Scofield [37] и Казановой [12].

Разница в сезонном распределении икринок хорошо согласуется с ходом гидрометеорологических элементов весны и подробно анализируется нами ниже в главе о нересте.

Сезонное распределение личинок в общих чертах совпадает с распределением икринок.

В 1934 г. икринки, по данным икорной сети, собраны над глубинами от 1 до 3 м. Наибольшие количества отмечены на глубинах около 1 м. В 1935 г. икринки собраны над глубинами от 0,9 до 5,4 м в мае от 0,9 до 3 м — в июне. Наибольшие количества в уловах икорной сети встречены над глубинами до 1 м, в уловах бимтрала — от 2 до 3,6 м. В 1936 г. икринки собраны над глубинами от 1 до 4,5 м в мае и от 1 до 2 м — в июне. Наибольшие количества, как в уловах икорной сети, так и в бимтрале встречены над глубинами от 1 до 2 м. В 1937 г. икринки собраны над глубинами от 0,9 до 3 м в мае и от 0,9 до 4,3 м в июне.

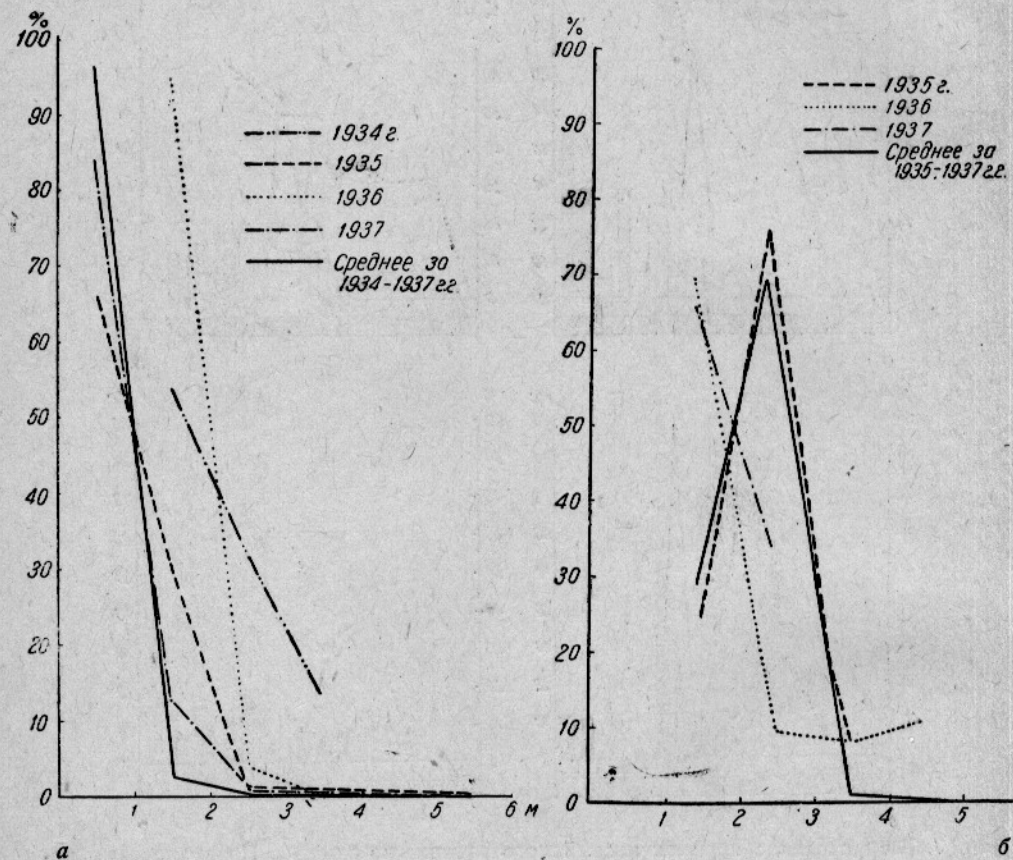


Рис. 8. Распределение икринок каспийского пузанка (*C. caspia*) над глубинами: а—в 1934—1937 гг., поверхностные ловы икорной сетью; б—в 1934—1937 гг., придонные ловы бимтралом.

Нахождение икринок на больших глубинах в июне 1937 г. представляет несомненный интерес, так как в предыдущие годы в этом месяце они встречались на меньшей глубине, чем в мае. Наибольшие уловы икринок икорной сетью получены над глубинами до 1 м, а бимтралом — от 1 до 2 м (рис. 8 а и 8 б).

Суммирование данных за четыре года приводит к следующим заключениям: основные скопления икринок икорной сетью обнаружены над глубинами до 1 м, а бимтралом — над глубинами от 2 до 3 м. По-

казатели уловов бимтрала, несомненно, более достоверны, так как независимо от глубины бимтрал при прочих равных условиях одинаково облавливает нижние придонные слои воды, а следовательно, и располагающиеся в них икринки. Уловы икорной сети дают хорошие результаты над глубинами до 1½ м, тогда как над большими глубинами нормально располагающиеся у дна икринки попадают в улов только при волнении, взмывающем их в верхние слои воды.

Личинки в основном держатся на тех же глубинах, что и икринки. Исключение составляют лишь личинки, собранные в юго-западном районе, которые течением, идущим от Главного банка, заметно перемещаются на большие глубины.

Переходя к рассмотрению связи распределения икринок и личинок с температурой, необходимо отметить, что мы учитывали лишь температуры поверхности, так как на большинстве судов наблюдались только эти температуры<sup>1)</sup>. При мелководности Северного Каспия поверхностная температура отличается от придонной не более как на 1—2°.

Для удобства сравнения температурных условий распределения икринок за разные годы эти данные сведены нами в табл. 4 и графически представлены на рис. 9 а и 9 б.

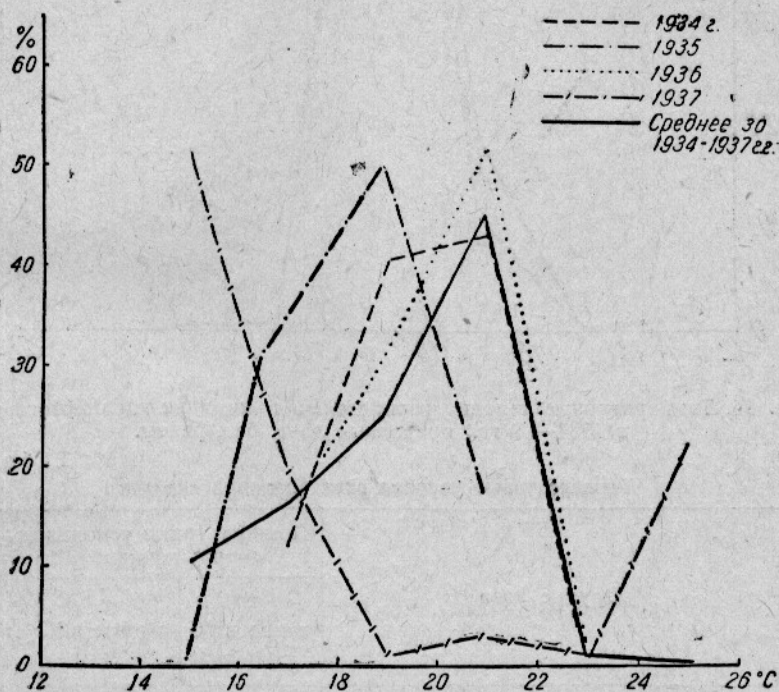


Рис. 9а. Температурные условия распределения икринок каспийского пузанка в 1934—1937 гг., поверхностные ловы икорной сетью.

Табл. 4 и рис. 9 а и 9 б показывают, что в 1934—1937 гг. икринки находились при температурах от 13,8 до 24,1°. Наибольшая густота их наблюдалась по уловам бимтрала при 18—20°, по уловам сети от 20 до 22°. Разницу в температуре ловов сетью и бимтралом, по-видимому, следует отнести за счет специфических особенностей ору-

<sup>1)</sup> Опубликованные нами ранее данные [25] основаны на придонных температурах.

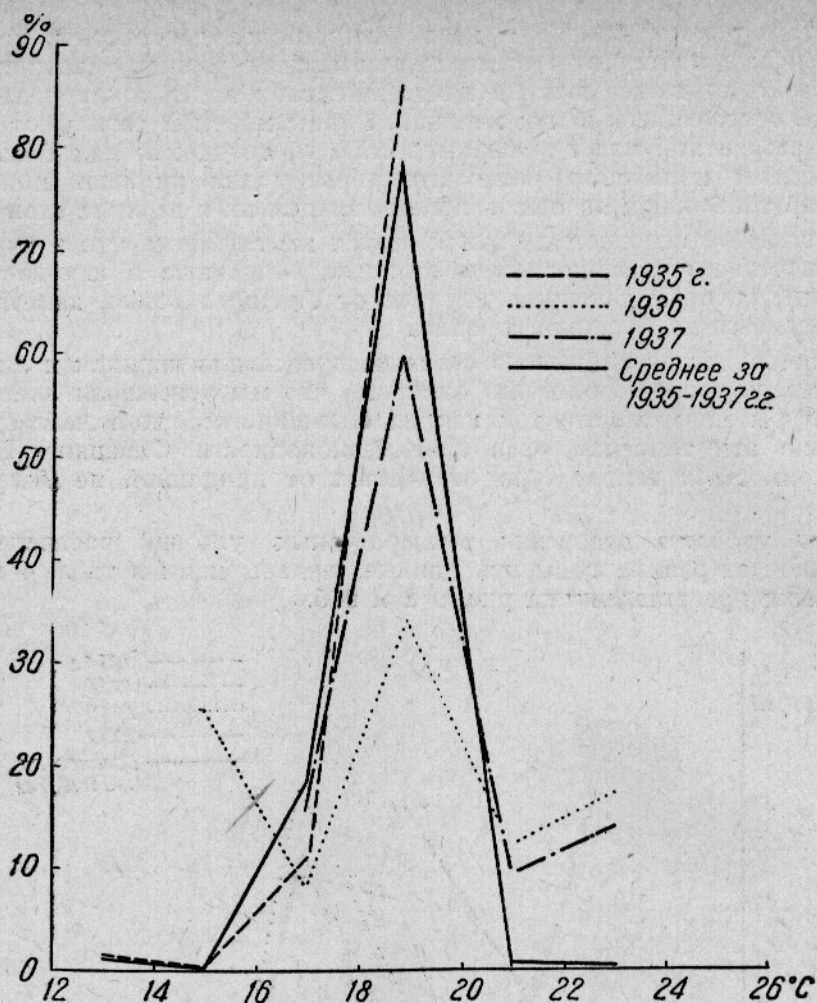


Рис. 96. Температурные условия распределения икринок каспийского пузанка в 1934—37 гг., придонные ловы бимтралом.

Таблица 4

**Температурные условия распределения икринок**

Год	Орудие лова	Температурные условия сбора икринок		Температуры при наибольших уловах икринок (в °С)
		в мае в °С	в июне в °С	
1934	Икорная сеть . . . . .	16—21,2	20—22,8	18—22
1935	Икорная сеть и бимтрал . . . . .	13,8—21,2	18—22,6	20—22
1936	Икорная сеть и бимтрал . . . . .	15,3—21,5	22,6—23,8	18—20
1937	Икорная сеть и бимтрал . . . . .	14,4—22,9	16,6—24,1	20—22 18—20

дий лова. Икорная сеть, как уже указывалось выше, дает наибольшее количество икринок в быстро прогреваемой мелководной зоне до 1 м, в то время как бимтрал в более глубокой и, следовательно, медленнее прогреваемой зоне — от 2 до 3 м.

Личинки собраны при тех же температурах, что и икринки. Наибольшие количества их по уловам сети отмечены при температурах от 18 до 20°.

Рассматривая распределение икринок в зависимости от солености воды, мы из года в год видим одну и ту же картину, указывающую на то, что они встречаются в очень широких пределах солености от 0 до 9‰. Основная масса икринок располагается в опресненной зоне предустьевого пространства Волги в пределах изогалины 1—2‰ (рис. 10). По мере повышения солености количество икринок резко

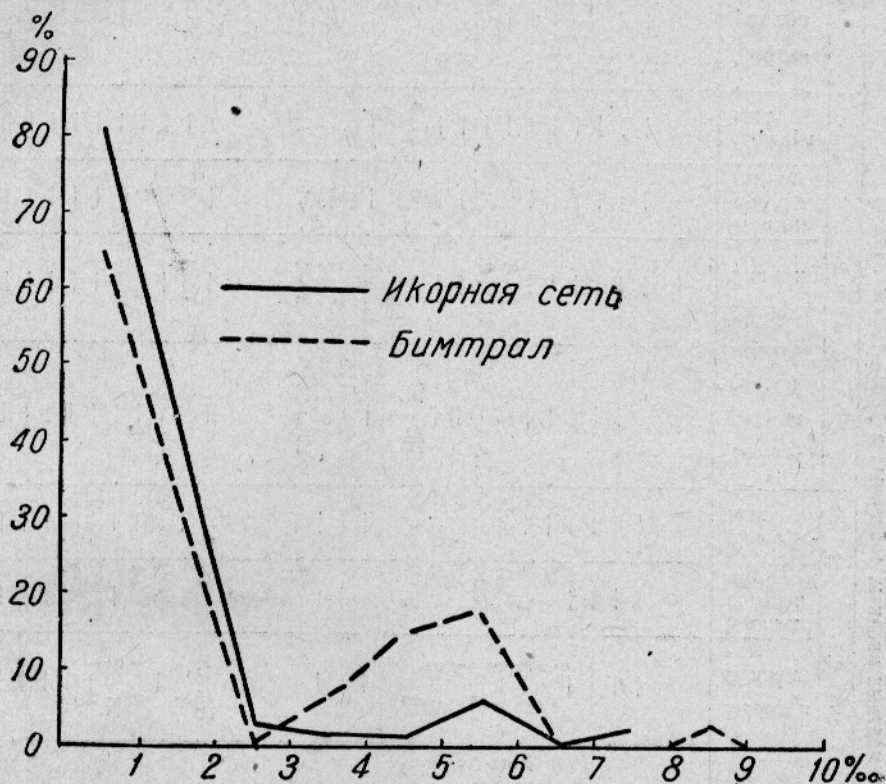


Рис. 10. Распределение икринок каспийского пузанка в зависимости от солености воды (среднее за 1934—1937 гг.).

снижается. Однако наблюдались и исключения из этого правила. В районах Новинской и Жесткой банок было собрано большое количество нормально развивающихся икринок при относительно высокой солености 4—6‰. Еще более интересен с этой точки зрения факт нахождения небольшого скопления икринок при 8,4‰ в восточной части моря, против Гогольского култука. Собранные здесь икринки находились на второй и третьей стадии развития и, по-видимому, были вынесены сюда течением из менее осолоненной прибрежной зоны, а возможно и из Гогольского култука.

Личинки встречались при тех же соленостях, что и икринки.

Произведенный при обработке материала учет мертвых икринок позволил нам вычислить процент гибели икринок. Цифровой материал, на основании которого произведены эти вычисления, представлен по каждому году в отдельности на табл. 5.

Количество мертвых икринок, собранных в 1934—1937 гг. (в %)

Дата	1934 г.				1935 г.				1936 г.				1937 г.			
	Темпе- ратура (в °С)	Ветер в баллах	Кол-ч. собран. икринок	% мерт- вых	Темпе- ратура (в °С)	Ветер в баллах	Кол-ч. собран. икринок	% мерт- вых	Темпе- ратура (в °С)	Ветер в баллах	Кол-ч. собран. икринок	% мерт- вых	Темпе- ратура (в °С)	Ветер в баллах	Кол-ч. собран. икринок	% мерт- вых
Май																
1—2	16,9	1—3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17,1—18,7	2—3	5	40
3—4	16	1—3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15,9	1—3	34	70,58
5—6	16	1—4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15,6—15,9	1—4	5	60,0
7—8	—	1—3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14,8	3—4	25	40,0
9—10	—	1—3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14,4—15,1	2—3	6	—
11—12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13—14	—	3—4	—	—	15,2—15,9	2—3	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15—16	—	1—2	—	—	16—18,2	3—4	381	5,00	—	—	—	—	—	—	—	—
17—18	—	—	—	—	17,2—18,3	2	5814	5,94	—	—	—	—	—	—	—	—
19—20	20,1	3	3	—	18,6—18,2	1—4	68	17,66	—	—	—	—	18,1	2—3	8	50,0
21—22	19,9	2—4	14	—	16,4—18,4	1—2	1699	23,43	—	—	—	—	18—19,7	2—3	55	1,82
23—24	20,3	—	—	—	17,6—19,9	2	2162	3,91	—	—	—	—	19—20	—	8	12,5
25—26	21,2	4	38	34,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27—28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29—31	—	Штиль	3	—	17,6—21,2	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Июнь																
1—2	22,8	3—4	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3—4	22,2	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5—6	21,2	—	4	—	21,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7—8	22,4	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9—10	—	—	—	—	21,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11—12	—	—	—	—	22,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13—14	—	—	—	—	19,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15—16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17—18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19—20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Итого	—	—	81	17,29	—	—	11.475	7,91	—	—	221	7,6	—	—	242	30,61

Таблица показывает, что наибольший процент мертвых икринок (30,6%) отмечен в 1937 г., почти вдвое меньший (17,29%) в 1934 г. и совсем небольшой (7,9 и 7,6%) в 1935—1936 гг. Мертвые икринки в подавляющем большинстве случаев были настолько плохой сохранности, что кроме диаметра никаких деталей (а тем более, стадий

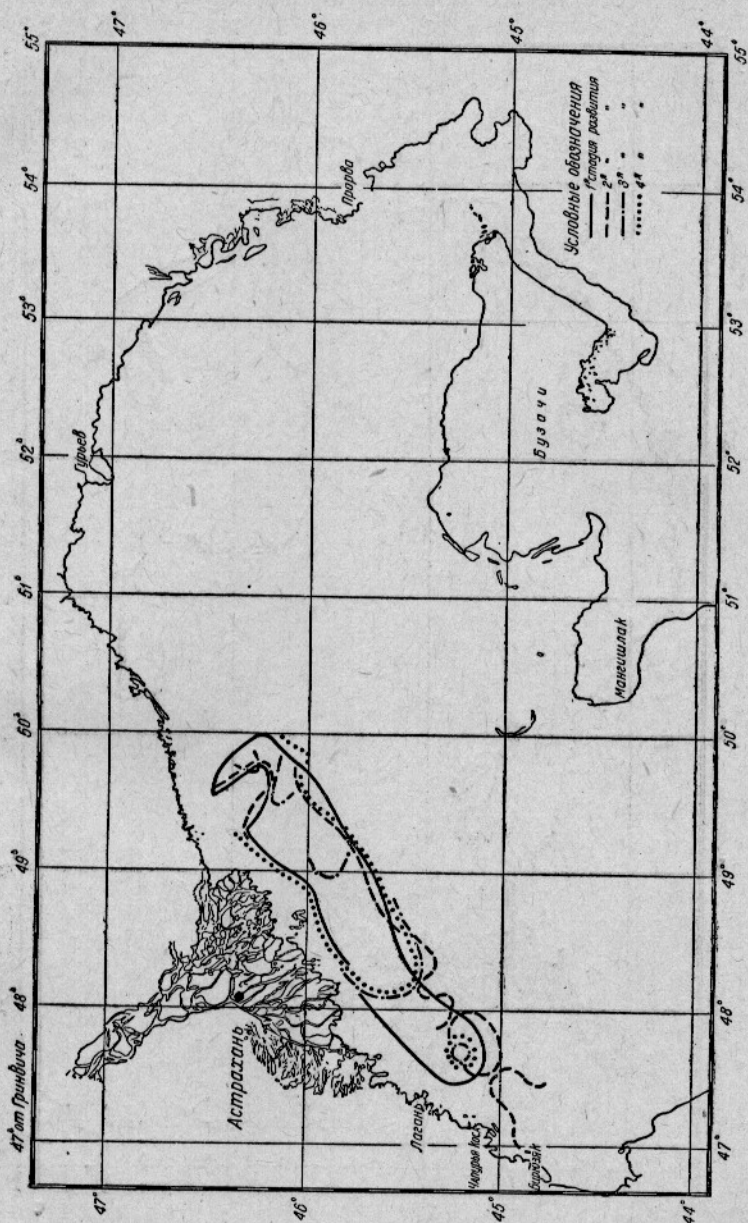


Рис. 11а.

Рис. 11 а, б, в. Распределение икринок каспийского пузанка по стадиям развития: а—май 1935 г.; б—май 1937 г.; в—июнь 1937 г.

развития) нельзя было установить. Какой-либо зависимости количества мертвых икринок от внешних факторов среды не обнаружено; один и тот же процент мертвых икринок встречался при любых комбинациях температуры и состояния погоды.

Основную часть погибших икринок вероятно составляют икринки неоплодотворенные и менее значительную часть — слабые икринки

с пониженной жизнеспособностью, весьма чувствительные ко всяким изменениям внешней среды.

Прежде чем перейти к характеристике нереста, необходимо рассмотреть распределение икринок разных стадий развития для установления дрейфа икринок, что имеет весьма существенное значение для

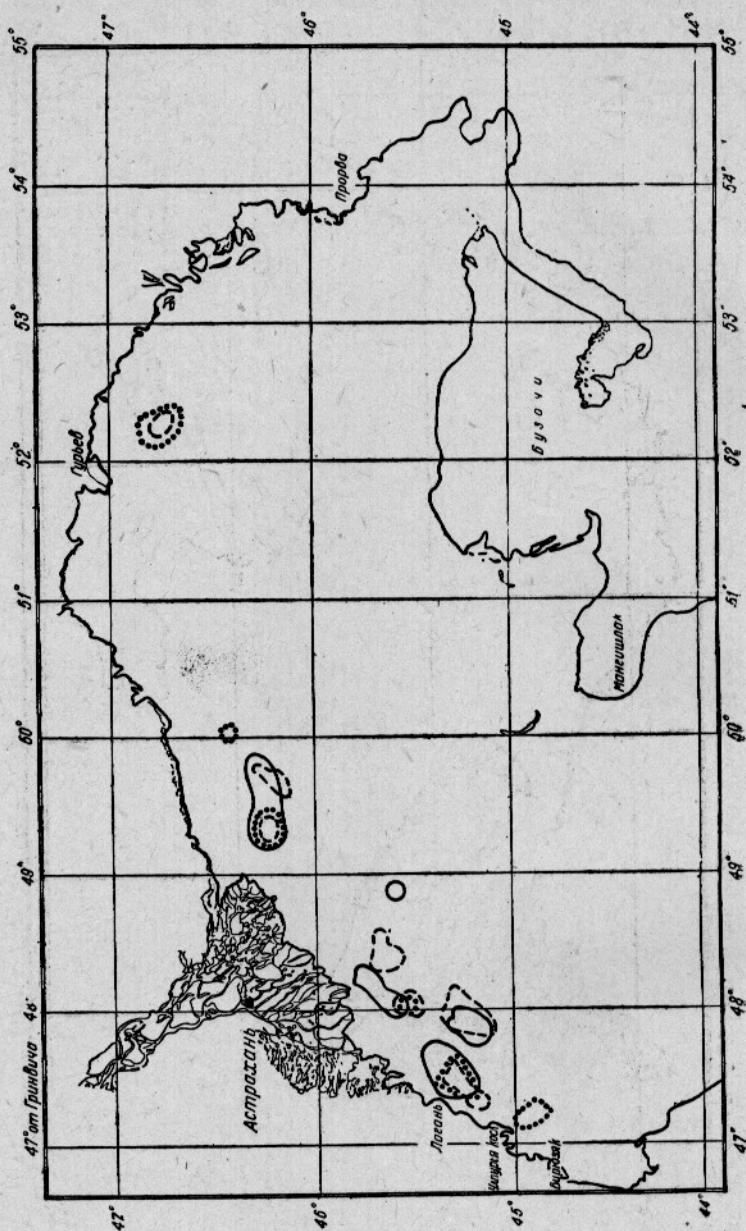


Рис. 116.

определения места и условий нереста. Для этого нами использованы сборы 1935 и 1937 гг., прочие же материалы ввиду их малого количества мало пригодны. Рисунки 11 (а, б и в), полученные методом наложения карт распределения икринок на различных стадиях развития, показывают, что дрейфа икринок каспийского пузанка как в 1935, так и в 1937 гг. почти не было. Икринки как на первых, так



и на последних стадиях развития собраны на одних и тех же местах. Исключение составляет лишь югозападный район, где наблюдается ясно выраженный снос икринок с севера на юг, совпадающий с направлением струи течения от Главного банка.

Изложенное становится вполне понятным, если вспомнить, что весь цикл развития икринки пузанка длится всего около двух суток, а вы-

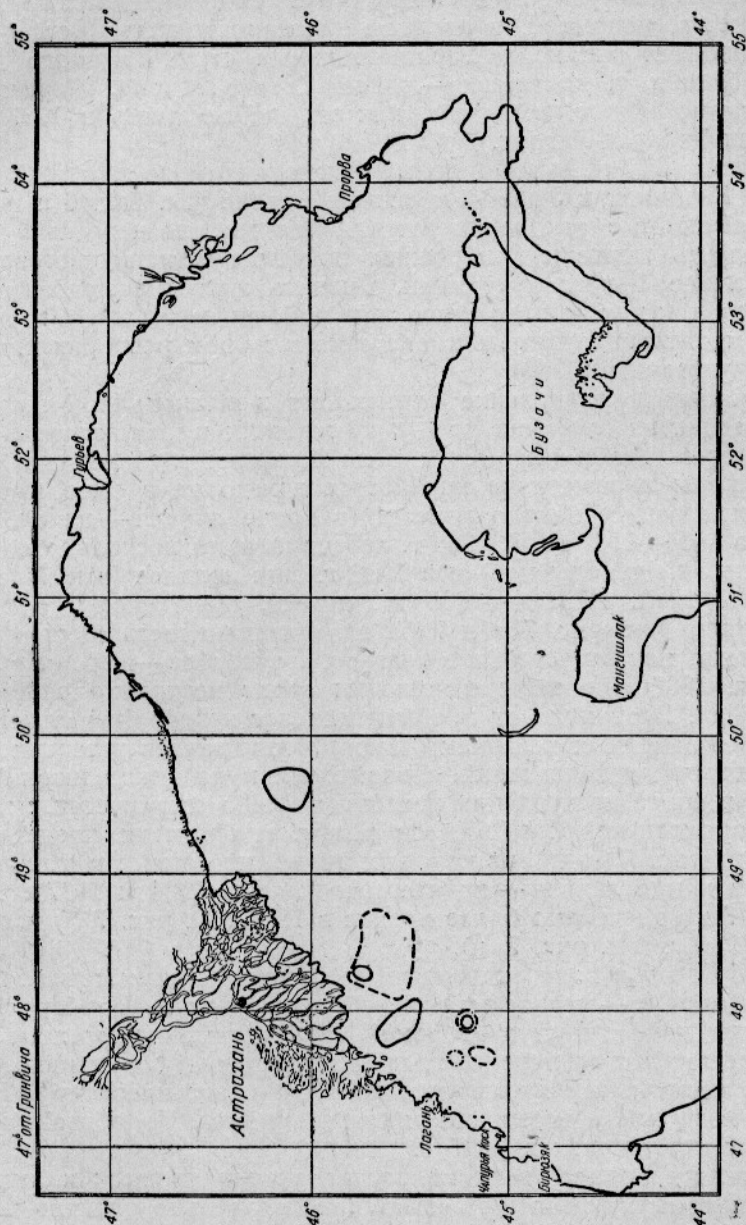


Рис. 11в.

метывание икринок происходит в зонах со сравнительно слабыми течениями.

Таким образом, за небольшим исключением для определения мест нереста вместе с икринками на первых стадиях развития можно использовать икринки на всех последующих стадиях развития и даже ранние личинки.

Сравнивая фактические данные о местонахождении икринок и личинок пузанка в Северном Каспии за четыре года наших исследований, мы приходим к выводу, что икрометание пузанка происходит почти во всей мелководной части Северного Каспия, начиная от Аграханского залива до Урало-Эмбенского района. Однако нерест его распределен неравномерно. В пределах этого большого пространства можно указать районы, являющиеся из года в год местами массового нереста, например, в предустьевом пространстве Волги — зоны, находящиеся вне воздействия основных струй Главного и Белинского банков, и восточнее — район Синего Морца, Жесткого и Новинского осередков, а иногда, как это наблюдалось в 1937 г., и район Иван Караула-Лагани.

Значительно слабее икрометание происходит в юго-западной части Северного Каспия и в Урало-Эмбенском районе (см. рис. 6 а и 6 б). Имеются некоторые основания думать, что местом нереста пузанка может служить также и прибрежная наиболее мелководная зона (с глубиной менее 1 м) с култуками. Оценить значение этих нерестилищ трудно, так как, к сожалению, эти районы не были подвергнуты регулярным обследованиям, а имеющиеся в нашем распоряжении материалы отрывочны.

Нерест каспийского пузанка происходит в мелководной зоне Северного Каспия на глубинах до 3 м на жестких и полужестких грунтах. Некоторые особи икрометают и на больших глубинах до 5,4 м. В разные годы икрометание начинается далеко не в одно и то же время. Самое раннее начало нереста (в конце апреля — начале мая) отмечено в 1934—1937 гг. В 1935 г. нерест начался несколько позднее (в конце первой декады мая) и в 1936 г. еще позднее (в начале второй декады мая). В 1934—1936 гг. нерест, повидимому, протекал весьма дружно (см. рис. 7 а и 7 б), его интенсивность быстро нарастала, в конце мая нерест был в разгаре, а в начале — середине июня закончился. 1937 г. в этом отношении стоит несколько особняком (см. рис. 7 г). В отличие от предыдущих лет нерест был сильно растянут и без заметных всплесков (пиков) продолжался в течение мая, первой и второй декады июня, а возможно, и до конца июня<sup>1</sup>).

Разница в сроке наступления нереста хорошо согласуется с ходом гидрометеорологических элементов весны, графически представленных нами на рис. 7 (а—г), из которых видно, что самые высокие температуры в конце апреля — начале мая были в 1934 и 1937 гг. (см. рис. 7 а и 7 г), несколько более низкие в 1935 (см. рис. 7 б) и самые низкие в 1936 г. (см. рис. 7 в).

Таким образом, в годы, характеризующиеся низкими температурами воды в апреле — начале мая, нерест запаздывает. Наоборот, при теплой весне нерест наступает рано. При благоприятном ходе температур нерест быстро нарастает, протекает весьма интенсивно, в то время как весна с неравномерным нарастанием температур обуславливает растянутый, а возможно, и слабый нерест. Подобный случай, повидимому, произошел в 1937 г.

На основании количественного распределения икринок и личинок мы сделали попытку хотя бы весьма приблизительно оценить нерест пузанка в разные годы. К сожалению, более или менее сравнимы только 1935 и 1937 гг. Для этого вычислены индексы, выражающие средние количества икринок и личинок в одном улове. Сравнивались отдельно предустьевое пространство Волги (как имеющее основное

<sup>1</sup> Наши наблюдения в связи с окончанием путины были прекращены 19/VI, в это время в сборах продолжали еще встречаться свежетыпанные икринки, а среди взрослых рыб вместе с отнерестовавшими экземплярами встречались особи с половыми продуктами на стадиях VI—III и VI—IV.



нерестовое значение) и весь Северный Каспий. Вычисленные индексы приведены в табл. 6. Она показывает, что как по численности икринок, так и по численности личинок наиболее высокие показатели получены для 1935 г. и значительно более низкие для 1937 г.

Таблица 6  
Количественные показатели на один улов (индексы)

Р а й о н	1935 г.			1937 г.		
	Икринки		Личинки	Икринки		Личинки
	сеть	бимтрал	сеть	сеть	бимтрал	сеть
Сев. Каспий . . . . .	76,9	2397,9	27,8	2,6	3,3	2,8
Предустьевое пространство Волги . . . . .	148,0	4134,0	68,7	48,2	30,2	11,8

Разница в численности икринок и личинок пузанка в 1935 и 1937 гг. является весьма приближенной и далеко не точно отражает действительные соотношения количеств выметанных икринок и выклюнувшихся из них личинок, но все же очевидно, что по количеству икринок и личинок 1937 г. значительно уступает 1935 г.

Сведения об условиях нереста каспийского пузанка в предустьевом пространстве Волги за исключением брошюр, опубликованных в 1936—1937 гг. [2, 17], совершенно отсутствуют. Немного данных и по нересту в дельте Волги. В последней он протекает при температурах от 17 до 20° [6, 15], а в предустьевом пространстве от 20 до 25° [2, 17]. По результатам наших работ нерест каспийского пузанка вопреки установленным ранее представлениям происходит при более низких температурах, именно от 13,8 до 24,1°. Разгар нереста при температурах от 18 до 22°, окончание — при 24,1° (см. рис. 9 а и 9 б). Эти сведения вначале вызвали резкие возражения некоторых ихтиологов, ссылавшихся на поимки текучих особей при более высоких температурах (от 20 до 25°). Однако наши выводы, сделанные уже в 1935 г., подтвердились в 1937 г. как сбором икринок, так и уловами текучих производителей. Кроме того возможность икротемания при упомянутых нами температурах подтверждается и экспериментами Недошивина [23], у которого нормальное развитие икринок и выклевание личинок пузанка происходило при 14—15°.

Есть основания думать, что при прогревании зоны нереста до 23° и выше (обычно с середины июня) не успевшие отнерестовать особи отходят в районы с более низкими температурами, расположенными близ устьев рек [27].

Предположение о связи подходов нерестующего пузанка к устьям протоков дельты одновременно с прогревом прилегающей мелководной зоны моря подтверждается распределением икры и личинок в аномальный в температурном отношении 1937 г., когда июнь отличался более низкими температурами, чем тот же месяц в предыдущие годы, и соответственно количественное распределение икринок показывает, что в отличие от ряда предшествующих лет нерест происходил в море почти до конца июня.

Каспийский пузанок нерестится с одинаковым успехом как в пресной, так и в слегка осолоненной до 1—2‰ воде предустьевом пространстве Волги. Менее значительный нерест происходит при соле-

ности до 6‰ и очень незначительный при 6—9‰ (см. рис. 10). Таким образом, оптимальной соленостью является пресная или слегка осолоненная до 1—2 ‰ вода. В этом отношении наши данные расходятся с выводами Строганова [34], установившего на основании экспериментальных наблюдений более широкий интервал колебаний оптимума, простирающийся от 0 до 12‰.

Сведения о находках текучих особей пузанка так же противоречат выводам Строганова.

В заключение интересно сравнить полученные нами результаты с литературными данными, основанными на поимках половозрелых производителей. Согласно им географическое распространение икромечущих особей в основных чертах совпадает с полученным нами распределением нерестилищ с той разницей, что мы имеем возможность с большей четкостью выделить места массового икрOMETания и установить зависимость от внешней среды. По прежним представлениям каспийский пузанок икрOMETает с середины мая до середины или конца июня, по нашим же данным период икрOMETания несколько шире и начинается в зависимости от гидрометеорологических условий весны, с конца апреля — середины мая. Это хорошо иллюстрируется примером 1937 г. По уловам производителей нерест пузанка в 1937 г. начался в начале второй декады мая, между тем как первые икринки собраны нами уже 1 мая. Часть икринок была на второй и третьей стадии развития, следовательно, нерест в действительности начался уже в конце апреля. Его нельзя было обнаружить более грубым методом лова производителей. Некоторые коррективы вносятся нами и в существующие представления об условиях нереста. Вопреки литературным указаниям нерест пузанка протекает при температуре от 13,8 до 24,1°, а не при 20—25°. Кроме того нами впервые уточнена глубина нереста пузанка. Некоторые сведения о ней из представленного нами в 1935 г. отчета приведены в популярной брошюре, опубликованной в 1937 г. [17] без указания источника.

Однако все вышеизложенное отнюдь не претендует на полное решение вопросов, связанных с размножением каспийского пузанка. Надеемся, что дальнейшие исследования позволят решить эту задачу в самом недалеком будущем.

## ВЫВОДЫ

1. Распределение икринок и личинок каспийского пузанка в 1934—1937 гг. показывает, что нерест его происходит в мелководной зоне Северного Каспия, начиная от Аграханского залива до Урало-Эмбенского района. Местами массового нереста являются зоны, находящиеся вне воздействия основных струй Главного и Белинского банков, и районы Синего Морца, Жесткого и Новинского осередков.

2. ИкрOMETание происходит на глубине до 5,4 м, основные нерестилища располагаются на глубинах меньших 3 м.

3. Время икрOMETания зависит от гидрометеорологического состояния весны и продолжается с конца апреля — середины мая до середины — конца июня. Разгар нереста приходится на конец мая при длительности его от одного до двух месяцев.

4. Нерест начинается при температуре около 14°, достигает максимума при 18—22° и затухает около 24°.

5. Нерест в основном происходит в совершенно пресной или слегка осолоненной до 1—2‰ воде, несколько слабее протекает при солености до 6‰ и весьма незначителен при солености от 6 до 9‰.

6. Наиболее дружный и интенсивный нерест наблюдался в 1935 г.; более растянутый и слабый — в 1937 г. Среднее количество икринок на улов в 1935 г. значительно больше, чем в 1937 г.

7. Среди собранных икринок ежегодно наблюдалось большое количество мертвых. Наибольший процент (30,6%) мертвых икринок отмечен в сборах 1937 г., почти вдвое меньший в 1934 г. (17,3%) и наименьший в 1935 и 1937 гг. (7,6 и 7,9%).

8. Диаметр икринок каспийского пузанка отличается большой устойчивостью и колеблется от (1,64) 1,7 до 3 мм.

9. Икринки, собранные в пресной и слегка осолоненной до 2‰ воде, крупнее собранных в воде соленостью от 6 до 9‰, однако их диаметр остается в пределах колебаний, свойственных данному виду.

---

## ЛИТЕРАТУРА

1. Арнольд И. Н., К биологии каспийской сельди пузанка *Clupea caspia* Eichw. „Труды Каспийской экспедиции 1904 г.“, т. I, 1907.
2. Артемов М. П., Пузанки Северного Каспия, сборн. „Сельды Северного Каспия“, Астрыбакколхозсоюз, вып. 2-й, 1936.
3. Берг Л. С., Рыбы пресных вод СССР, ч. 1-я, 3-е изд., Л., 1922—1933.
4. Борищев В., Киселевич К. и Минеев А., Общая характеристика 1923 г. в гидрометеорологическом, биологическом и промысловом отношении, „Труды Астраханской ихтиологической лаборатории“, т. VI, вып. 1-й, 1924.
5. Бородин Н., Исследование образа жизни и размножения каспийских сельдей, „Вестник рыбопромышленности“, № 3, 1904.
6. Бородин Н., Некоторые данные по биологии каспийских сельдей, „Труды Каспийской экспедиции“, т. II, 1908.
7. Гримм О., Каспийско-Волжское рыболовство, С.-Петербург, 1896.
8. Гримм О., Рыбы пресных вод европейской России, СПб., 1906.
9. Державин А. Н., Материалы по ходу рыбы в дельте р. Волги в 1910 г. „Труды Астраханской ихтиологической лаборатории“, т. II, вып. 3-й, 1913.
10. Жуковский Н., Искусственное разведение сельдевых рыб, „Труды Северного института рыбного хозяйства“, т. III, 1932.
11. Иванов К. И., Гидрологический и гидрохимический режим предустьевого пространства Волги в 1935 г. Рукопись.
12. Казанова И. И., Количественное распределение молоди воблы и леща в предустьевом пространстве Волги. Рукопись.
13. Каврайский Ф. Ф., Нерест рыбы в 1910—1911 гг. по материалам, собранным ихтиологической лабораторией „Труды Астраханской ихтиологической лаборатории“, т. II, вып. 4-й, 1913.
14. Киселевич К. А., Сельды северо-восточного района Каспийского моря, „Материалы к познанию русского рыболовства“, т. III, вып. 6-й, 1914.
15. Киселевич К. А., Сельдь и пузанок, отчет о работе Каспийской экспедиции в 1914 г., „Материалы к познанию русского рыболовства“, т. IV, вып. 10-й, 1915.
16. Киселевич К. А., Промысловые рыбы Волго-каспийского района, их привычки и особенности, Астрахань, 1926.
17. Киселевич К. А., Сельды Северного Каспия, Сталинград, 1937.
18. Книпович Н., Общее исследование Каспийского моря (введение к трудам экспедиции) „Труды Каспийской экспедиции 1904 г.“, СПб, 1907.
19. Книпович Н., Краткий предварительный отчет о результатах работ Каспийской экспедиции 1912 г., „Материалы к познанию русского рыболовства“, т. II, вып. 6-й, 1913.
20. Мейснер В., Каспийские сельды, „Бюллетень Всекаспийской научной рыбохозяйственной экспедиции“, № 5—6, 1932.
21. Михалевский А., Схема течений Каспийского моря, Записки по гидрографии, т. LXVI, Л., 1931.
22. Митропольский С., О ходе и нересте сельди в дельте р. Волги весной 1909 г., „Вестник рыбопромышленности“ № 10—11, XXIV, 1909.
23. Недошвин А. Я., Опыты искусственного оплодотворения каспийских сельдей. Сборн. в честь проф. Н. М. Книповича, Москва, 1927.
24. Перцева Т. А., К систематике икринок и личинок сельдевых Северного Каспия. Рукопись.
25. Перцева Т. А., Новый метод установления мест нереста каспийских сельдей, журн. „Рыбное хозяйство“ № 7, 1938.
26. Перцева Т. А., Материалы по развитию каспийского пузанка *S. caspia* (Eichw.), „Труды ВНИРО“, т. VIII, 1939 М.—Л., Пищепромиздат.
27. Пришлецов В. И. и Самойленко В. С., Климатический атлас северной части Каспийского моря, Пищепромиздат, М., 1937.
28. Расс Т. С. и Перцева Т. А., Сводка данных о нересте, икре и мальках рыб Северной части Каспийского моря. Рукопись.
29. Расс Т. С., Инструкция по сбору и технике количественной обработки икры и мальков морских рыб, ГОИН, 1933.
30. Расс Т. С., Нерест мойвы (*Mallotus villosus*) Баренцова моря, „Труды Государственного океанографического института“, т. IV, вып. 1-й, 1933.
31. Расс Т. С., О типах строения икринок и их значение для классификации рыб, Доклады Академии наук СССР, т. II (XI), № 7 (93), 1936.
32. Расс Т. С., Исследования количественного распределения молоди рыб в северной части Каспийского моря, „Зоологический журнал“, т. XVII, вып. 4-й, 1938.
33. Расс Т. С. и Халдинова Н. А. Икра и мальки рыб, собранные в Каспийском море в октябре 1932 г. Сборник, посвященный проф. Н. М. Книповичу, М.—Л., Пищепромиздат, 1939.
34. Строганов Н. С., Отчет о работе в „Пузанковой экспедиции“ 1936 г. Рукопись.
35. Терещенко К. К., Нерест рыбы в дельте р. Волги в 1909 г., „Труды Астраханской ихтиологической лаборатории“, т. II, вып. 4-й.
36. Чесалин, Гидрологический режим Северного Каспия в 1937 г. Рукопись.
37. Scofield E., Early life history of the California sardine (*Sardina caerulea*) with special reference to distribution of eggs and larvae. Fish. Bulletin, № 41, 1931.

2610 samples collected by means of an egg net and a Rass trawl in the northern part of the Caspian Sea within the years 1934 to 1937 is studied. The methods of the Institute of Marine Fisheries and Oceanography are used. For establishing the date and the place of spawning is determined the age of the eggs and the larvae. In the Caspian Sea the development of the eggs of *C. caspia* lasts on the average about 2 days at the temperatures predominating during the spawning period. The first stages of development (prior to the appearance of the embryonic rod) require 12 to 18 hrs., therefore the place where eggs of this age are found, may be considered as a spawning ground. In a calm region eggs in a later stage of development and even newly hatched larvae may also serve as an indicator of the spawning grounds.

The catches obtained by means of the egg net and the Rass trawl were expressed in terms of 10-minute hauling and were mapped. Separate maps were drawn for each month and for each kind of fishing gear. On the basis of these, general maps were issued combining all data for the years 1934 to 1937.

A study of the distribution of eggs and larvae in the years 1934 to 1937 showed that they were met with in the same regions during the whole period under observation.

*C. caspia* spawns every year along the whole of the shallow and less saline zone in the northern part of the Caspian Sea from the Agrakhan Bay down to the Ural-Emba. The main spawning grounds are located in the calm places scattered off the Volga mouth between the Bakhtemir and the Belinsky fahrwat and farther to the east of the Sineie Mortzo. To a much lesser extent the spawning takes place near the southwestern boundary of the north of the Caspian Sea and of the Ural-Emba. There are reasons to believe that *C. caspia* may spawn also in the coastal zone with depths less than one meter and in the small bays.

Depending on the hydrometeorological conditions of the spring, the spawning begins in the end of April or in the first half of May at a temperature of about 14°C, reaches its climax in the second half of May at a temperature of 18 to 22°C and finishes in the middle or in the end of June at a temperature of about 25°C. As a rule the spawning takes place at a depth up to 3 m. A few fish spawn at slightly greater depths, ranging up to 5,4 m.

The spawning of *C. caspia* proceeds with equal success in fresh water and in water with a salinity up to 1 or 2‰. Less frequently the fish spawn at a salinity of 2 to 6‰ and there is but little spawning at 6 to 9‰.

The spawning was most intense in 1935 when large quantities of fish laid eggs at one time. In 1937 the spawning was less considerable and more protracted. The average number of eggs and larvae per haul in 1935 was much higher than in 1937.

A great proportion of dead eggs was found among the hauls. This proportion was especially high (30,6%) in 1937. In 1939 it was almost half of the former figure (17,3%). The lowest proportion of dead eggs was obtained in 1935 and 1936 (7,6 and 7,9% respectively).

The diameter of the eggs of *C. caspia* varied from (1,64)<sup>1)</sup> 1,7 to 3 mm. keeping within this range irrespective of the year. The majority of the eggs was 1,9 to 2,7 mm. in diameter. The mode lay between 2,1 and 2,3 mm.

The eggs collected in fresh and slightly saline water (up to 2‰) were larger than those originating from water with a salinity of 6 to 9‰. The respective sizes, however, were within the range found characteristic for the species in question.

1) Eggs of this size were met with occasionally only in 1935 (May).