

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение

«Цаганаманская гимназия»

Экологический лагерь «Импульс»

Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среды
имени Б. В. Всесвятского

Номинация: «Зоология и экология позвоночных животных»

Проблемы сохранения Волжской популяции Каспийской миноги

Выполнила:

Немжанова Инна Витальевна,
Обучающаяся 9 класса
МКОУ «Цаганаманская гимназия»

Руководитель:

Ходжаева Нина Очировна,
учитель
биологии и экологии
МКОУ «Цаганаманская гимназия»

Республика Калмыкия, п. Цаган Аман 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1.Обзор литературы.....	4
2.Физико-географическая характеристика района исследований.....	5
3.Материал и методика.....	6
4.Морфо-биологическая характеристика волжской миноги.....	7
5.Проблемы сохранения запасов волжской популяции каспийской миноги....	12
ВЫВОДЫ.....	14
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	15
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	16

ВВЕДЕНИЕ

Каспийская минога является проходным эндемичным видом круглоротых Каспийского бассейна. Минога – ценный пищевой продукт с высокими вкусовыми и питательными качествами. Вплоть до середины прошлого века минога в массовом количестве заходила на нерест в крупные реки Каспия и имела промысловое значение. Ее максимальные уловы достигали в Волге 3400 тонн (Смирнов, 1953). Но в дальнейшем численность ее стала снижаться. Основной причиной снижения численности миноги явилось зарегулирование стока реки Волга. Большой ущерб данному виду на самых ранних стадиях развития наносится водозаборными сооружениями. На волжскую популяцию каспийской миноги отрицательное воздействие оказывает сброс в реку отходов сельского хозяйства и промышленных предприятий. Так, в районе Астраханской области в прибрежной зоне почти ежегодно в декабре находят большое количество погибших миног со следами ожога дыхательного аппарата, похожим на ожог аммиака (Никитина).

Приведенные выше причины резкого снижения численности волжской миноги послужили основанием для включения этого вида в список редких рыб Европы и занесения в «Красную Книгу Российской Федерации» (2001 г.)

Целью работы является изучение морфологии ходовой волжской популяции Каспийской миноги. В соответствии с целью были поставлены следующие задачи: 1)Выяснение размерно-весового и полового состава миноги; 2)Определение коэффициента упитанности; 3)Изучение плодовитости миноги; 4)Рассмотрение путей сохранения волжской миноги.

Актуальность: Минога занесена в Красную книгу. Неконтролируемый браконьерский вылов миноги в Волге приводит к снижению ее численности.

Научная новизна: В пределах Республики Калмыкия популяция каспийской миноги ранее не изучалась. Данный материал может быть применен для оценки эколого-экономической ситуации в регионе, выработки стратегии по рациональному использованию данного вида.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Каспийская минога *Caspiomyron Wagneri* (Kessler, 1970) – проходной вид, эндемик Каспийского бассейна. До зарегулирования р. Волги (1958 г.) минога в большом количестве входила в русло реки, поднималась вверх по течению почти до нынешнего расположения Рыбинского водохранилища. В настоящее время по Волге она поднимается лишь до плотины Волгоградского водохранилища. У каспийской миноги, вероятно, существует несколько стад, отличающихся местами размножения. По данным А.Н. Смирнова (1953) у мигрирующей волжской миноги средняя длина самцов составляет 36,1 см, а самок – 37,3 см. куринская минога была крупнее – 43,3 см (самцы) и 44,2 см (самки). Заходящие в Терек миноги гораздо мельче. Их абсолютная длина равна 28,2 см (самцы) и 39,3 см (самки) (Позняк и др., 2003 г.). Как и у всех круглоротых, тело волжской миноги голое, червеобразное, осевой скелет представлен хордой, сохраняющейся в течение всей жизни. У нее нет ни парных плавников, ни их поясов. На переднем отделе с каждой стороны имеется по 7 наружных жаберных отверстий. Ротовое отверстие находится на дне присасывательной воронки. Имеется своеобразный 2 язык. Кроме того, по бокам ротового отверстия имеются, так называемые, губные зубы, которые никогда не бывают двураздельными (Берг, 1948).

До 60-х годов XIX века волжскую миногу никто не промыслял. В 80-90-х годах миног стали использовать для освещения: сушенных животных жгли вместо свечей. Одновременно начали вытапливать жир и только позднее стали употреблять в пищу в жареном и маринованном виде. В нижнем течении Волги в начале прошлого века каспийскую миногу миллионами вылавливали при помощи специальных ловушек. Активный промысел миноги сказался на ее численности. С начала 60-х годов началось резкое снижение численности вида. В настоящее время каспийская минога внесена в Красную Книгу РФ. (Никитина, 2001).

2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Волга является самой большой рекой Европе. По своему протяжению она занимает 10 место в мире (3690 км). Площадь бассейна ее составляет 1380 тыс. кв. км. Для русла Волги характерны большие глубины (до 8 – 12 м), высокая скорость течения (0,5 – 1 м/с), преимущественно песчаные грунты и отсутствие наводной растительности. Основной особенностью климата изучаемого района является его резкая континентальность – лето жаркое и сухое, зима малоснежная, иногда с большими морозами. Зима неустойчивая, наступает в первой половине декабря. Ветры в холодный период отличаются умеренными скоростями 4,4, - 4,8 м/с, 18 дней в году скорость ветра достигает 15 м/с и больше, 9 дней в году наблюдаются метели.

Волга – типичная равнинная река, получающая главное питание за счет весеннего снеготаяния. Дождевой и грунтовое питание значительно уступает снеговому, составляя, в среднем лишь несколько более половины последнего. Ледовой режим Волги характеризуется ежегодным ледоставом, наступающим обычно в первой половине декабря, и достигает от 35 до 45 см, а в суровые зимы достигает 70 см. В районе с. Цаган Аман Волга имеет ширину от 1,5 до 2 км, преобладающие глубины. Правый берег Волги высокий, обрывистый, левый – низменный, затопляемый паводковыми водами. На калмыцком участке Волги имеются песчаные острова, площадь которых изменяется в зависимости от уровня воды в реке.

Схема р. Волга в районе с. Цаган Аман и места отлова миноги показаны на рис. 8

Основой для написания работы послужили материалы собранные в зимний период (декабрь-январь) 2022 и 2023г. На территории с. Цаган Амана (Республика Калмыкия).

3. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Всего было собрано и обработано 60 особей миног, которые были пойманы в районе Кельтки с. Цаган Аман.

Миноги добывались подо льдом с помощью вентера (рис.1). Он, представляет собой, конус с входным отверстием диаметром 0,55 м и общей длиной 1,2 м. Устройство орудия лова способствовало лёгкому вхождению миног, поднимающимся вверх по течению реки, но затруднявшее их выход наружу. Местное название такого орудия лова «наледь» или просто корзина. Такое орудие лова устанавливается обычно вблизи берега, у дна, на глубине 2 м. его устанавливают на ночь, поскольку активный ход миноги происходит в темное время суток. За 12 – 15 часов в наледь может попасть от 3 до 5 особей миног.



Рис. 1 Орудие лова – вентерь

Нами проводилась обработка материала. У миног определялся вес, пол и, проводилось морфометрическое измерение ряда параметров по схеме, предложенной И.Ф. Правдиным (1966 г.), но модифицированной нами для измерения миног. С каждой рыбы снимались следующие параметры: общая длина (L), 2 антедорсальных расстояния от переднего края ротовой воронки до начала оснований первого и второго спинных плавников (AD_1 ; AD_2), антеанальное расстояние (AA_1) – от переднего края ротовой воронки до начала анального отверстия, высота и длина первого и второго спинных плавников (hD_1 и hD_2 ; LD_1 и LD_2), антензальное расстояние (AN) - от переднего края ротовой воронки до ноздри, антебронхиальное расстояние (AB_1) - от переднего края ротовой воронки до первого жаберного отверстия, расстояние между

первым и последним жаберным и отверстиями (B_1B_7), наибольшая высота тела (H), наружный диаметр ротовой воронки (R), внутренний диаметр ротовой воронки (r), диаметр глаза (O).

В дальнейшем, используя полученные данные, рассчитывались индексы всех измеренных признаков, выраженные в процентах (%) к длине тела миног, а затем определялись предельные и средние значения признаков и составлялась таблица морфометрических измерений для исследования миног в целом и отдельных полов в частности.

Кроме того, нами была рассчитана упитанность миног по формуле Фультона:

$$K_{\phi} = \frac{Q * 100\%}{L^3}; \text{ где } Q - \text{ масса в граммах; } L - \text{ длина всей миноги в см.}$$

Как и в предыдущем случае, упитанность рассчитывалась для всех миног и отдельных полов.

Для определения пола нами осуществлено вскрытие миног, а для определения плодовитости взяты женские гонады у 5 особей. Затем была взвешена вся икра у каждой миноги, после чего, данные экстраполировались на общий вес гонад.

Таким образом, была определена абсолютная плодовитость исследованных самок, а пересчет икринок на 1 г массы миноги позволил определить относительную плодовитость.

4. МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИНОГИ

Как отмечено выше, нами проведены изучение размерно-весового состава 60 миног, добытых зимой 2022/23г в районе с. Цаган Аман. Результаты этих измерений представлены в табл.1.

Размерный и весовой состав ходовой миноги Нижней Волги Таблица 1

Длина, см	Пол	Кол-во экз-в	Пределы	Средняя
	Самцы	29	30,4 – 36,9	33,8
Самки	31	31,2 – 39,7	35,3	
Оба пола	60	30,4 – 39,7	34,6	
Масса, г	Самцы	29	33,6 – 67,2	46,2
	Самки	31	42,0 – 86,1	55,4
	Оба пола	60	33,6 – 86,1	51,00

Анализ приведенных данных и их сравнения с литературными данными (Смирнов, 1953) показывает, что размеры ходовой миноги в Волге в период наших исследований были несколько меньше, чем в середине XX века. Так если раньше длина ходовых самцов составляла в среднем 36,1 см, а самок – 37,3 см, то в нашей пробе эти показатели составляли соответственно 37,8 см и

35,3 см, а в целом для обоих полов – 36,6 см. средняя масса самцов составляла 46,2 г, самок – 55,4 г, а обоих полов – 51,0 г. Как и прежде самки несколько крупнее самцов, как по длине, так и по массе, причем, если разница средних размеров между полами составляет 1,5 см, то по массе она больше на 9,2 грамма.

Мы объясняем это тем, что на весовых параметрах сказывается масса половых продуктов самок. Не ограничиваясь изучением предельных и средних размеров миног, мы провели их морфометрическое исследование по модифицированной схеме И.Ф. Правдина (1966) Результаты этих измерений представлены в (табл.2)

Морфометрические измерения параметров каспийской миноги Таблица 2

Признаки	Самцы (n=29)		Самки (n=31)		Оба пола (n=60)	
	Пределы	Средняя	Пределы	Средняя	Пределы	Средняя
L, см	30,4-36,9	33,9	31,2-39,7	35,3	30,4-39,7	34,6
AD ₁	47-51,3	51,1	48-53,6	47,2	47-53,6	49,1
AD ₂	61,1-70	69,3	65,2-71	65,6	61,1-71	67,4
AA ₁	67,1-73,1	73,5	67,1-73	68,3	67,1-73,1	70,8
ID ₁	12-16,2	13,8	11,9-17,1	13,7	11,9-17,1	13,75
hD ₁	6,4-10,3	8,4	4,2-10,3	7,35	4,2-10,3	7,85
ID ₂	21,3-27,6	25,5	17-28	22,6	17-28	24,00
AN	4,2-6,8	5,3	4,4-8,3	6,32	4,2-8,3	5,82
AB ₁	9,2-11	11	9-11,1	10,6	9-11,1	10,8
B ₁ B ₇	9,1-11	10,1	8,7-11	9,9	8,7-11	9,99
H	4,9-6,7	5,6	3,4-6,7	5,2	3,4-6,7	5,4
R	3,3-4,3	3,8	1,3-4,3	2,9	1,3-4,3	3,3
R	1,2-1,7	1,5	1,2-1,6	1,4	1,2-1,7	1,45
O	1,4-1,9	1,7	1,2-1,9	1,6	1,2-1,9	1,64

Условные обозначения:

Q - масса; L - абсолютная длина; AD₁- расстояние от переднего края ротовой воронки до начала основания первого спинного плавника; AD₂ - то же до начала второго спинного плавника; AA₁ - расстояние от переднего края ротовой воронки до начала анального плавника; ID₁ - длина AD₁; AA₁ - расстояние от начала ротовой воронки до начала анального плавника ID₂; AN - расстояние от переднего края ротовой воронки до ноздри; AB₁ - расстояние от переднего края ротовой воронки до первого жаберного отверстия; B₁B₇ - расстояние между 1 и 7 жаберными отверстиями. H - наибольшая высота тела; R - наружный диаметр ротовой воронки; r - внутренний диаметр ротовой воронки; O - диаметр глаза

К сожалению, в отечественной литературе не оказалось данных по морфометрии волжской миноги, что не позволило нам провести сравнение собственных данных с данными других авторов. Однако мы не считаем наш труд напрасным, поскольку теперь наши данные могут стать основой для сравнения аналогичных измерений, которые будут выполнены по волжской миноге в последующие годы. Интересно было проследить, как отличаются морфометрические показатели у разных полов. Сравнение показало, что по большинству сравниваемых признаков самцы превосходят самок. У них больше антедорсальное и антеанальное расстояния, длиннее спинные плавники, выше второй спинной плавник (измерение высоты первого спинного плавника не проводилось из-за методических трудностей). То же можно сказать и по большинству сравниваемых параметров.

Единственное исключение – антеанальное расстояние, которое у самцов было заметно меньше, чем у самок, то есть ноздря у самцов, по сравнению с самками, приближена к раю ротовой воронки.

Возможно, в перспективе можно будет использовать этот признак для оперативного различения полов без вскрытия рыбы.

Как уже говорилось, волжская популяция каспийской миноги – проходной вид из Каспия, где она обитает до достижения половой зрелости. Минога после накопления больших запасов жира (до 30% от массы тела) входит в Волгу, начиная с середины сентября, с максимумом хода в дельте Волги в октябре – декабре (Павлов и др., 1994).

К району с. Цаган Аман минога доходит в конце ноября – начале декабря, а разгар ее хода здесь приходится на конец декабря – января, то есть тот период, когда происходил сбор нашего материала.

До зарегулирования Волги миноги поднимались высоко по течению. Они не относятся к хорошим пловцам, поэтому путь от моря до мест икрометания занимал почти полгода и более. В ходе миграции миноги не питаются и к моменту икрометания почти полностью расходуют жировые запасы, а их пищеварительная система атрофируется. Поэтому в прежнее время после икрометания все отнерестившиеся миноги погибали. Как обстоит дело сейчас сказать трудно, так как их нерестовый путь стал короче, и они не поднимаются выше Волгоградской плотины. Не исключено, что укорочение миграционного пути не приводит к необратимым изменениям в организме миног и, хотя бы некоторая часть производителей после нереста остается живой и скатывается назад в Каспийское море. Однако, насколько нам известно, исследований по размножению миноги в Нижней Волге в последние десятилетия не проводилось, и мы не можем с уверенностью сказать, где находятся места нереста, какова его эффективность, гибнут ли после него производители и так далее. Судя по литературе (Павлов и др.) волжская минога, как и остальные виды миног, размножаются на мелких местах с быстрым течением и песчано-гравийным грунтом. Плодовитость составляет от 14 до 60 тыс. икринок, их размеры – 0,6 – 1 мм. Наши исследования плодовитости 5 экземпляров миног дали иные результаты (табл.3).

Плодовитость волжской миноги

Таблица 3

Вес миноги, г	Вес всей икры, г	Кол-во икры в 0,2 г	Диаметр икринок, см	Абсолютная плодовитость	Относительная плодовитость на 1 г веса икры
52	6,1	231	0,08	7046	135,5
51,2	5,1	226	0,07	5763	112,5
41	4,02	210	0,06	4221	103,0
37,6	5,5	240	0,09	6600	176,0
42,4	5,2	250	0,1	6500	153,3

Абсолютная плодовитость исследованных миног варьировала от 4221 до 7046 икринок, составляла в среднем 6026 икринок, что значительно ниже указанных в литературе данных. Возможно, это связано с тем, что размер ходовой миноги в последние десятилетия сократился, о чем говорилось выше. Относительная плодовитость тех же 5 исследованных миног изменялась от 103,0 до 176,0 икринок, в среднем – 136,1. Относительно сроков инкубации икры и личиночного образа жизни миноги, мы можем судить лишь на основе данных, содержащихся в упомянутых выше источниках. Считается, что личинки вылупляются на 8-10 день после оплодотворения, через 3-5 дней покидают гнездо и разносятся по кормовым местам. Пескоройки (личинки) обитают на поверхностном слое дна на различных глубинах реки от 30-80 см. до 6-8 м. Они питаются диатомовыми водорослями и детритом. Личиночная фаза длится 2-4 года, а затем после метаморфоза молодые миноги выходят из грунта и скатываются в море, где живут не менее 1,5 лет, после чего, достигают преднерестового состояния и выходят в реку. Большинство видов миног во взрослом состоянии считаются хищниками, но, судя по тупым зубам, для волжской миноги этот характер питания не является доминирующим. В кишечниках взрослой миноги добытой в море, находили детрит, водоросли и придонных ракообразных (Павлов и др.). Кишечники миног, выловленных в районе с. Цаган Аман, были совершенно пустыми, что подтверждает информацию о голодании миног во время нерестовой миграции. Мы рассчитывали упитанность добытых миног по формуле Фультона (табл.4).

Упитанность ходовой волжской миноги

Таблица 4

	Пределы	Средняя	Количество экземпляров
Самцы	0,10-0,15	0,12	29
Самки	0,10-0,16	0,13	31
Оба пола	0,10-0,16	0,125	60

Упитанность исследованных миног варьирует сравнительно в небольших пределах и практически не отличается у обоих полов.

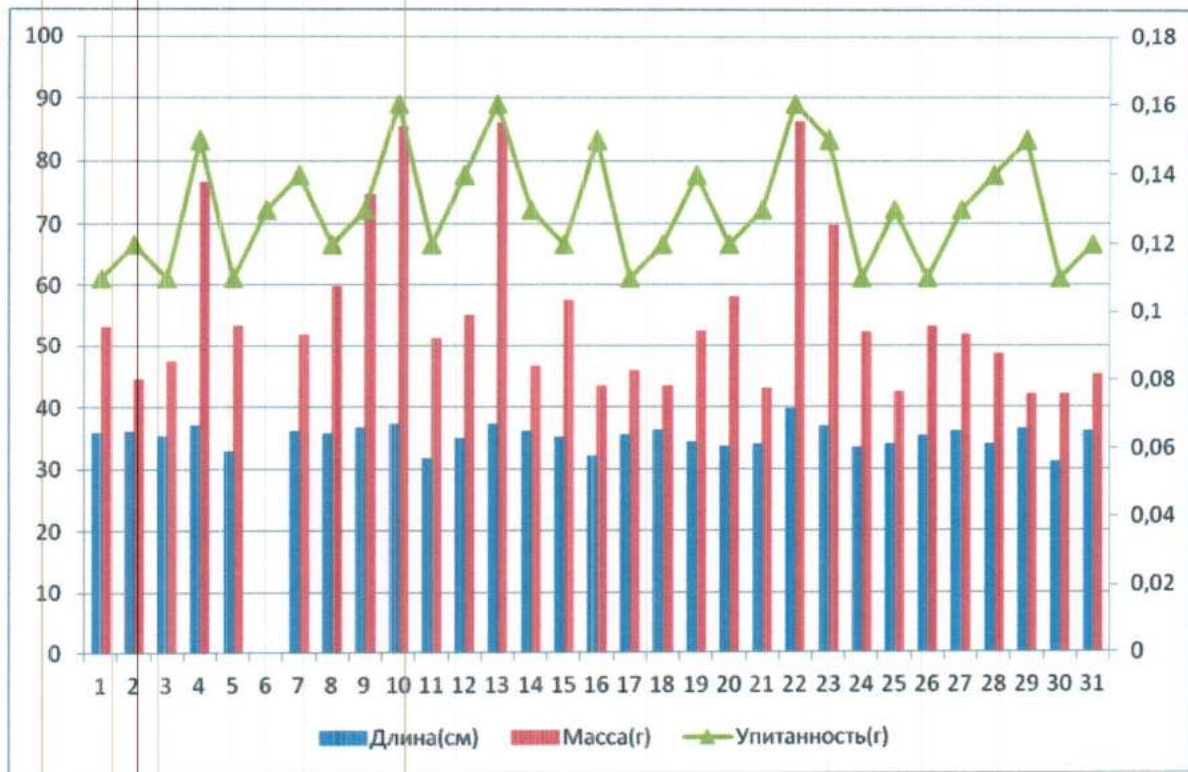


Рис. 2 Диаграмма массы, длины и упитанности у самок

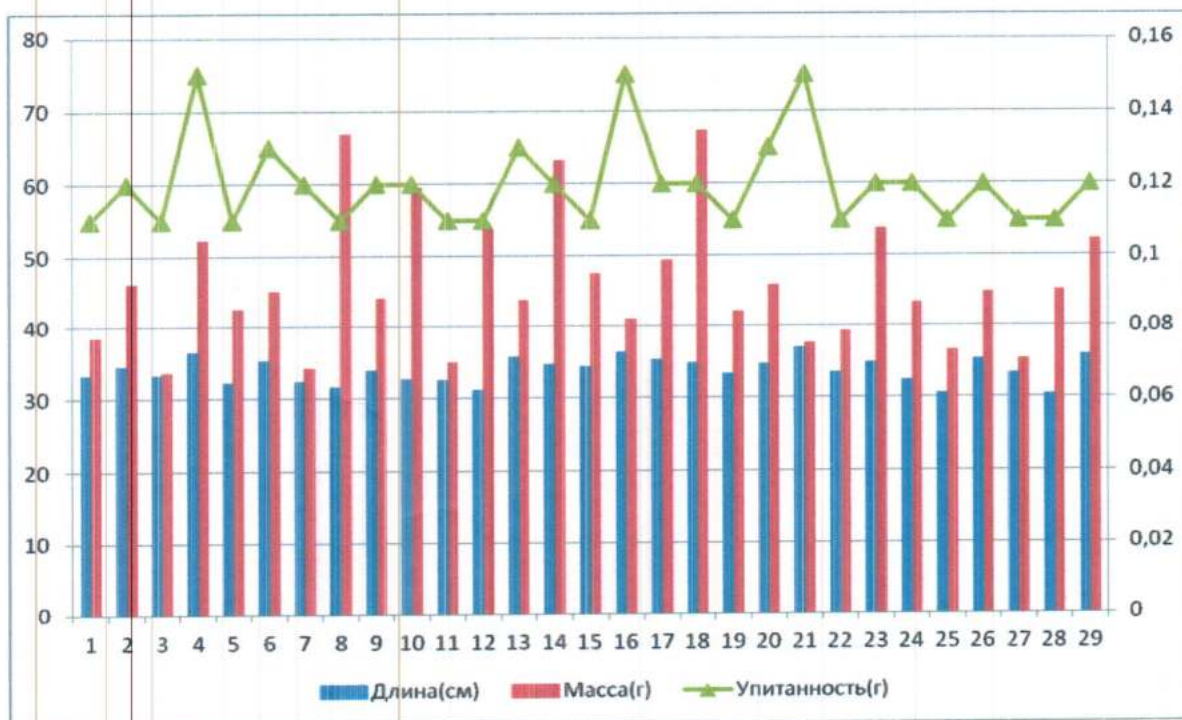


Рис. 3 Диаграмма массы, длины и упитанности у самцов

5. ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ ЗАПАСОВ ВОЛЖСКОЙ ПОПУЛЯЦИОННОЙ КАСПИЙСКИЙ МИНОГИ

По данным Астраханского управления рыбным и тюленьим промыслом, в 1900-1915г.г. средние уловы миноги на Нижней Волге составили 2478 тонн, а по численности этот вид в начале прошлого века превосходил осетровых и многие виды полупроходных рыб, уступая лишь сельди и вобле (Никитина). Однако, начиная с 1941г., уловы миноги стали постепенно снижаются и в предвоенное десятилетие составили в среднем 565 тонн в год. Эта тенденция продолжалась и в дальнейшем. В 1943-1957г.г. то есть ещё до крупномасштабного зарегулирования Волги среднегодовые уловы упали до 45 тонн (Никитина, 1998). После зарегулирования стока р. Волга Волгоградской платиной в 1958 году минога несколько лет вообще не встречалась в уловах на Нижней Волге, но позднее все же появилась, хотя уловы оставались ничтожными. С 1965-1984 г.г. средний улов был на уровне 0,8 – 1 тонн. Причины столь катастрофического снижения уловов является зарегулирование стока Волги Волгоградской плотиной, перекрывавшей миноге доступ основным нерестилищам. Ситуация усугублялась не лимитированным промыслом, антропогенным загрязнением реки и ущербом, наносимым водозаборными сооружениями. Так, по данным лаборатории рыбозащитных исследований КАСПНИРХа, только на одной водозаборной станции, на реке Кигач, за сезон 1998 года икорной сетью было отловлено 1693 экземпляра пескоройки (Никитина, 1998). Столь катастрофическое положение с волжской миногой, причем не только с популяцией, заходящей на нерест в Волгу, но и в другие реки Каспия (Урал, Кура и др.), послужило основанием для включения этого вида в Красную Книгу Российской Федерации (2001). В 2004 году этот вид был занесен в Красную Книгу Астраханской области и включен в перечень видов Красной книги Калмыкии. Несмотря на то, что сохранения этого вида признаны актуальными, неконтролируемый браконьерский вылов миноги в

Волге продолжается. По опросным данным, в приволжских населенных пунктах в период нерестового хода можно купить миног, которые продаются по 40 рублей за 1 экземпляр, и это при весе особи всего 40-50 грамм. Основными покупателями этой продукции являются предприниматели крупных городов России (Москва, Санкт - Петербург и т.д.), поставляющие их в элитные рестораны. О стоимости продукции в этих заведениях мы можем только догадываться.

Для сохранения запасов волжской популяции каспийской миноги необходимо осуществить комплекс мероприятий, сам факт занесения миноги в Красную книгу не гарантирует ее от дальнейшего снижения численности, а в перспективе и от полного исчезновения. К числу таких мероприятий следует отнести:

- ⇒ организацию мониторинга за состоянием популяции миноги в Нижней Волге, особенно в период ее нерестового хода и размножения;
- ⇒ усиление борьбы с браконьерством, которое должно вестись не только силами охраны, но и налоговой инспекцией при инспектировании торговых точек, а также таможенниками при транспортировке миноги через границы приволжских регионов;
- ⇒ Следует объявить волжскую популяцию каспийской миноги федеральной собственностью;
- ⇒ Создать механизмы возмещение ущерба, а полученные средства направлять на искусственное воспроизводство миног, опыт которого имеется в Азербайджане (Смирнов 1953).

В заключении следует отметить, что наметившаяся тенденция общего улучшения экономической ситуации в стране позволяет надеяться, что в перспективе это благоприятно отразится на трудоустройстве населения, приведет к снижению браконьерства, стабилизации, а потом и увеличению запасов ценных животных, включая и волжскую популяцию каспийской миноги.

ВЫВОДЫ

1. Морфометрическое измерение миног у разных полов показало, что по большинству сравниваемых признаков самки превосходят самцов;
2. Изучение размерно-весового состава 60 миног показало, что размеры ходовой миноги в Волге в период наших исследований были меньше, чем в середине XX века. Как и прежде самки крупнее самцов, как по длине, так и по массе;
3. При выяснении полового состава соотношение полов было равно 1:1;
4. Упитанность исследованных миног варьирует в сравнительно небольших пределах и практически не отличается у обоих полов;
5. Абсолютная плодовитость 5 миног изменялась от 4221 до 7046 икринок, составляя в среднем 6026 икринок, что значительно ниже данных, указанных в литературе;
6. Для сохранения запасов волжской популяции каспийской миноги необходимо осуществить комплекс мероприятий: организовать мониторинг за состоянием популяции миноги; усилить борьбу с браконьерством; создать механизмы возмещения ущерба; осуществить искусственное воспроизводство миног.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас пресноводных рыб России: в 2 т. Т. 1./Под ред. Ю.С. Решетникова. -: Наука, 2002. – 379 с.: ил.
2. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.; Л.: Издательство АН СССР, 1948. Т. 1. 488 с.
3. Берг Л.С. Обзор миног северного полушария. // Ежегод. Зоол. муз. Акад. Наук СССР, т. 32, 1931, - с. 87-116.
4. Никитина Н.Г. Проблемы сохранения запасов волжской популяции каспийской миноги. // Современные средства воспроизводства и использование водных биоресурсов. Сб. тез. Докл. на науч.-техн. Симпозиуме «ИНРЫБПРОМ» - 2000. – СПб, 2000 – Т.1. –с. 81-82.
5. Никитина Н.Г. перспективы сохранения запасов Каспийской миноги. //42-я науч. конф. проф.-преподав. состава, 48-я студен. конф.: Тез. докл./АГТУ.- Астрахань, 1998. – с.25.
6. Павлов Д С ;Савваитова К А ;Соколов Л И Алексеев. Редкие животные. Рыб - М.: Высшая школа, 1994 - 334с.
7. Позняк В Г., Хатухов А.М., Якимов А.В. К характеристике каспийской миноги (*Caspio muron Wagnari Keesler*) в бассейне Терека. // Биосфера и человек. Мат. междунар. научно-практ. конф. – Майкоп, 2003. -с. 73-74.
8. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 366 с.
9. Смирнов А.М. Материалы по биологии куринской миноги. //Труды института зоологии Академии наук Азербайджанской ССР, Т. XV, -с. 52-87.
10. The Fresh water Fisher of Europe / Ed. J. Holcik. Wies baden: Aula – Verl, 1986. Vol. 2. 447 p.

Приложение

Размерно-весовые параметры и упитанность у самок

Табл. 5

№	Длина (см)	Масса (г)	Упитанность (г)
1	35,9	53,1	0,11
2	36,1	44,5	0,12
3	35,3	47,3	0,11
4	37,1	76,6	0,15
5	32,9	53,4	0,11
6	35,7	55,2	0,13
7	36,1	51,8	0,14
8	35,8	59,7	0,12
9	36,7	74,6	0,13
10	37,3	85,3	0,16
11	31,8	51,2	0,12
12	35	55	0,14
13	37,20	85,9	0,16
14	36,2	46,7	0,13
15	35,1	57,5	0,12
16	32,1	43,4	0,15
17	35,5	45,9	0,11
18	36,3	43,4	0,12
19	34,4	52,3	0,14
20	33,7	58,1	0,12
21	34,1	43	0,13
22	39,7	86,1	0,16
23	37	69,7	0,15
24	33,5	52,1	0,11
25	34,1	42,4	0,13
26	35,4	53,2	0,11
27	36,2	51,8	0,13
28	34,1	48,6	0,14
29	36,6	42	0,15
30	31,2	42	0,11
31	36,2	45,3	0,12

Размерно-весовые параметры и упитанность у самцов

Табл. 6

№	Длина (см)	Масса (г)	Упитанность (г)
1	33,2	38,50	0,11
2	34,5	46,2	0,12
3	33,30	33,6	0,11
4	36,4	52,3	0,15
5	32,2	42,6	0,11
6	35,3	45,1	0,13
7	32,4	34,2	0,12
8	31,6	66,8	0,11
9	33,8	44	0,12
10	32,6	59,6	0,12
11	32,5	35	0,11
12	31,10	53,7	0,11
13	35,7	43,8	0,13
14	34,6	63,2	0,12
15	34,3	47,6	0,11
16	36,3	41	0,15
17	35,2	49,4	0,12
18	34,8	67,2	0,12
19	33,2	42,1	0,11
20	34,6	45,8	0,13
21	36,9	37,5	0,15
22	33,4	39,2	0,11
23	34,8	53,8	0,12
24	32,3	43,3	0,12
25	30,50	36,4	0,11
26	35,2	44,8	0,12
27	33,3	35,3	0,11
28	30,40	45,1	0,11
29	35,80	52,3	0,12

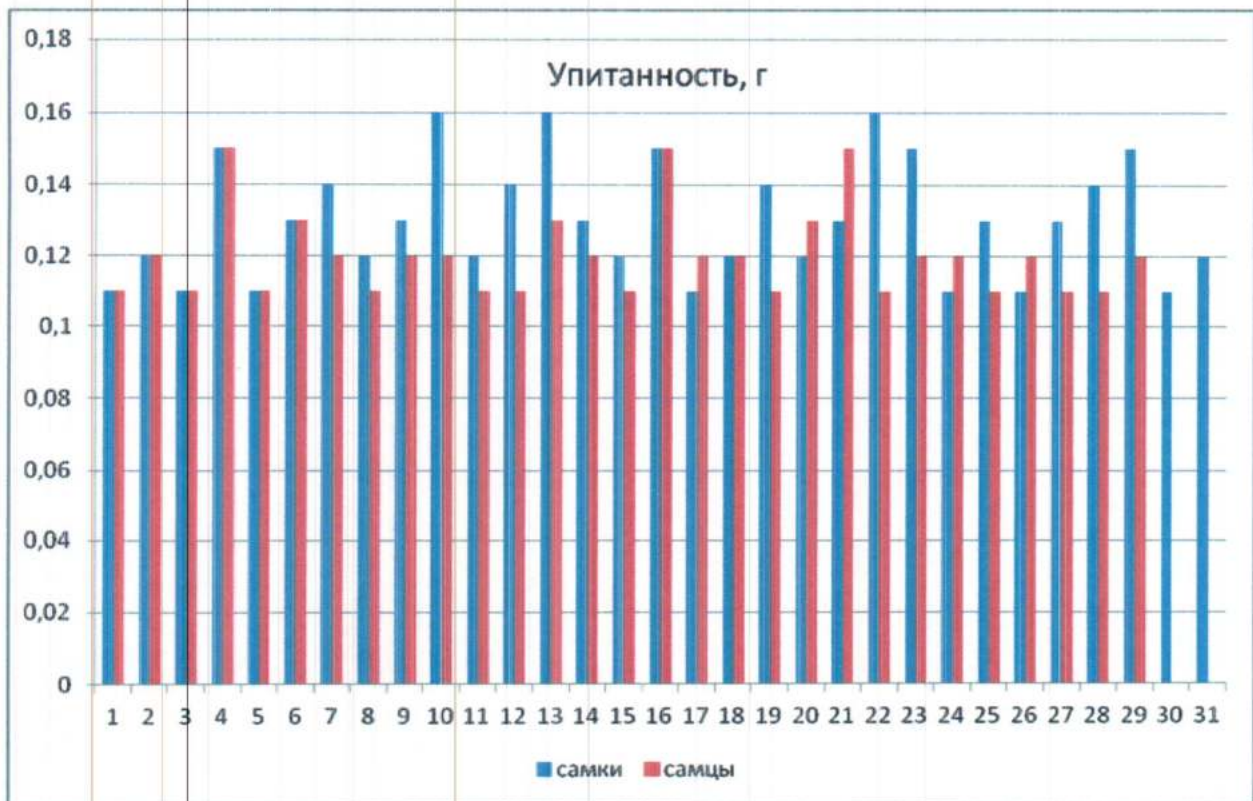


Рис. 4 Диаграмма сравнений упитанности самок и самцов

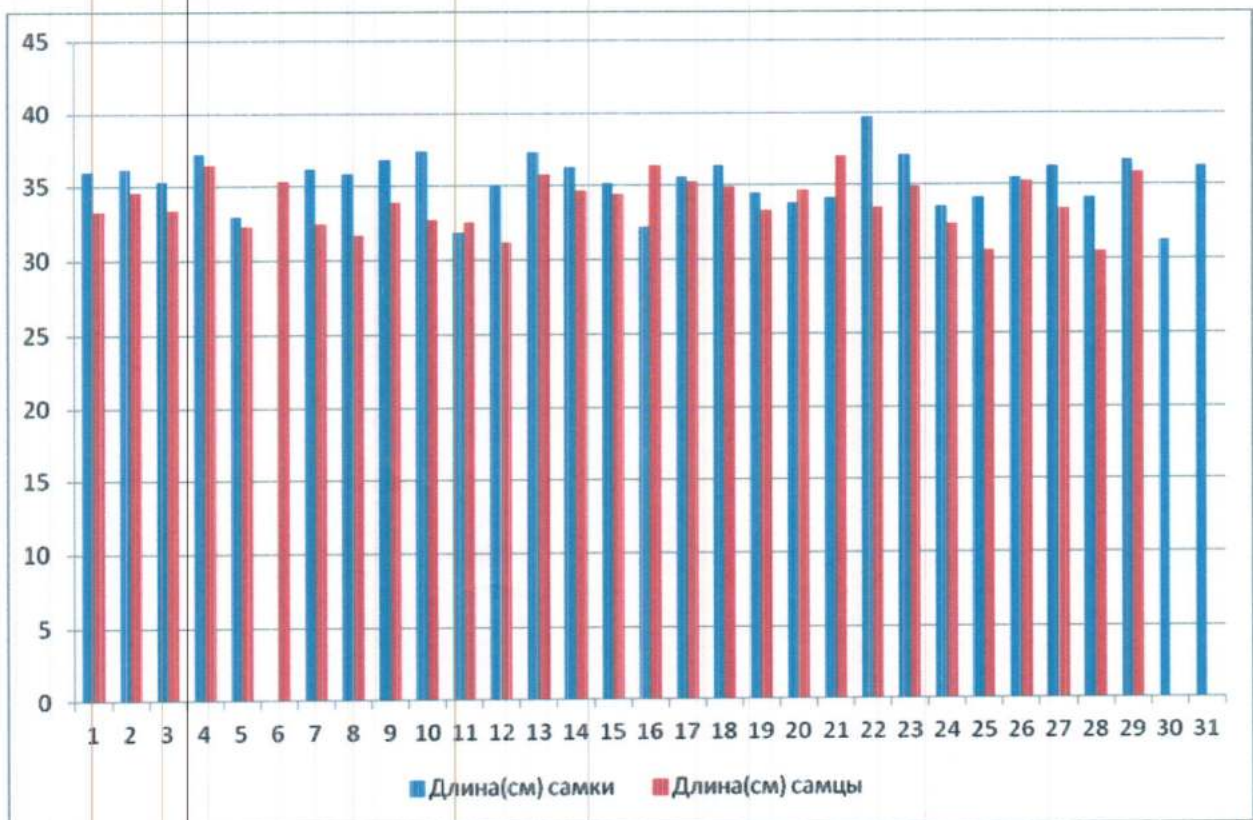


Рис. 5 Диаграмма сравнений длин обоих полов

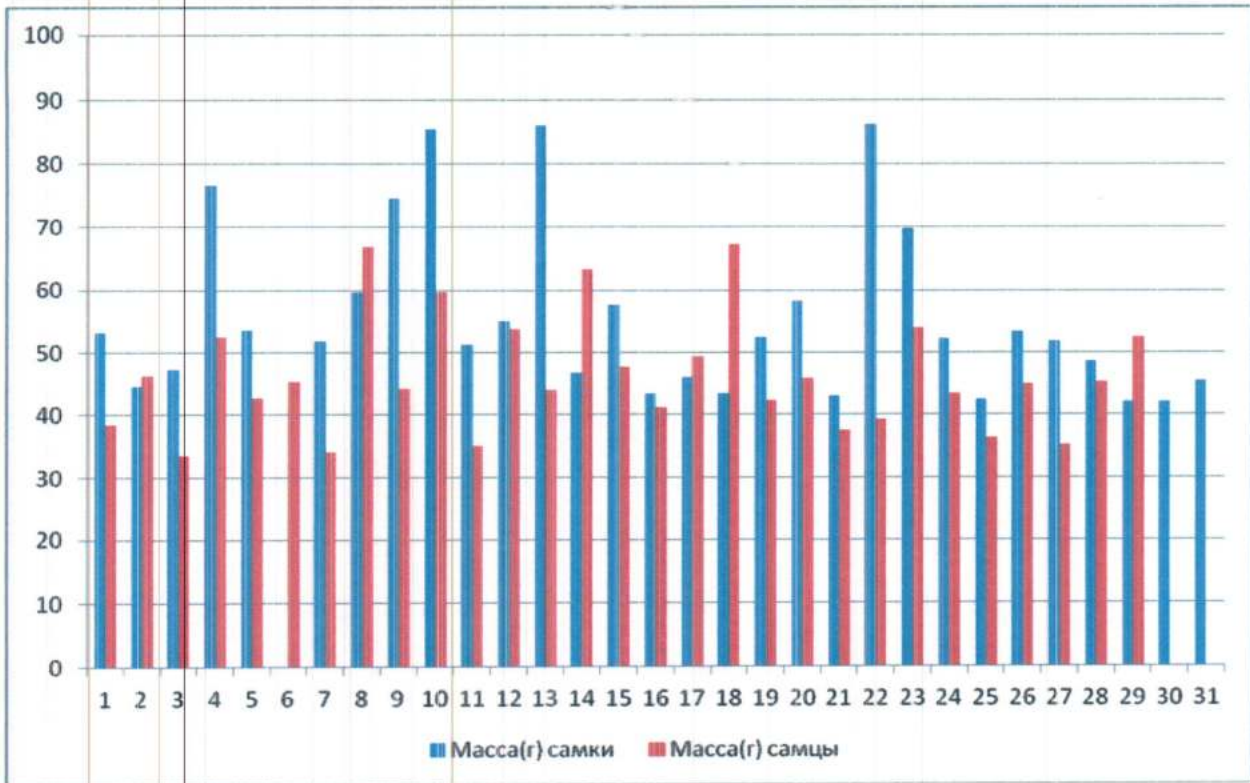


Рис. 6 Диаграмма сравнений массы самок и самцов

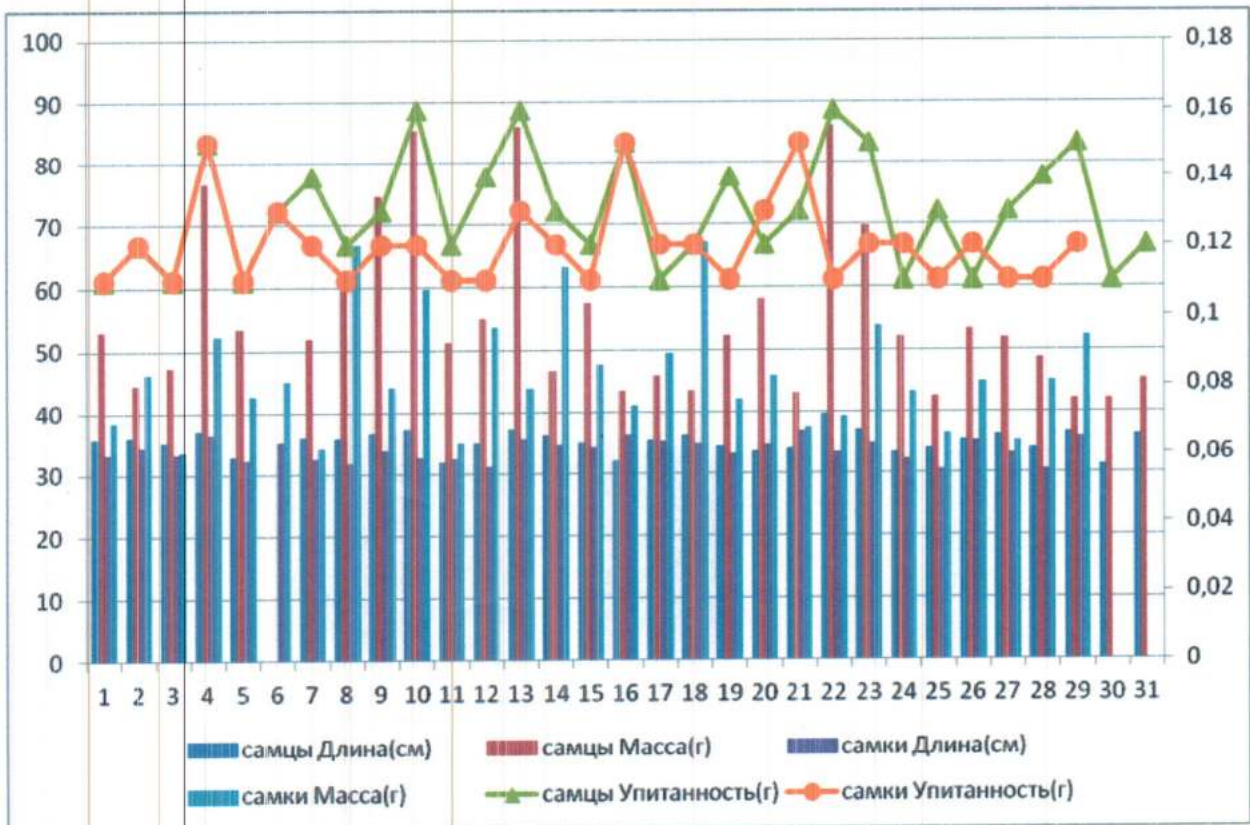


Рис. 7 Диаграмма сравнений размерно-весовых параметров и упитанности у обоих полов миноги

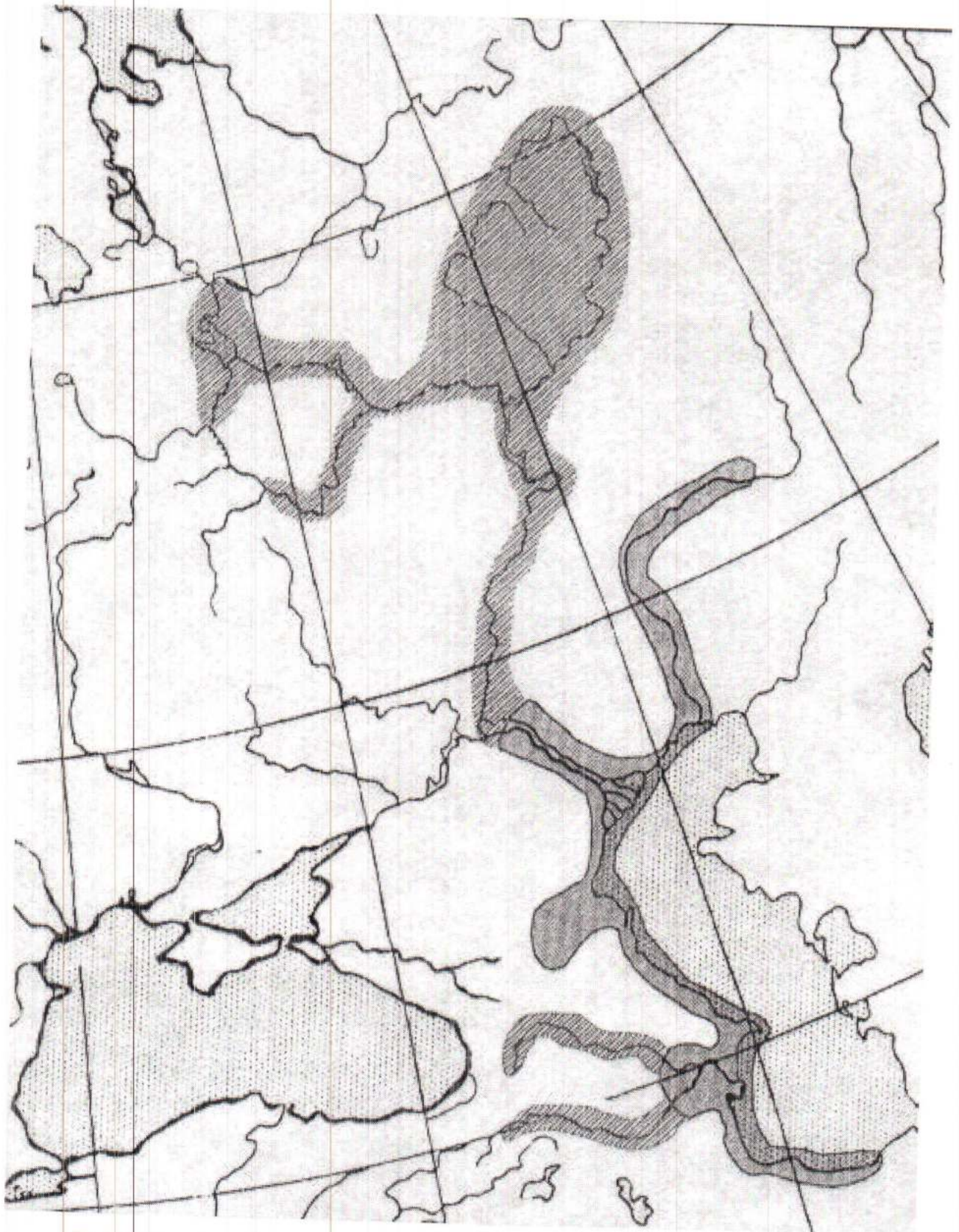


Рис. 8 Схема распространения миноги в бассейне Каспийского моря

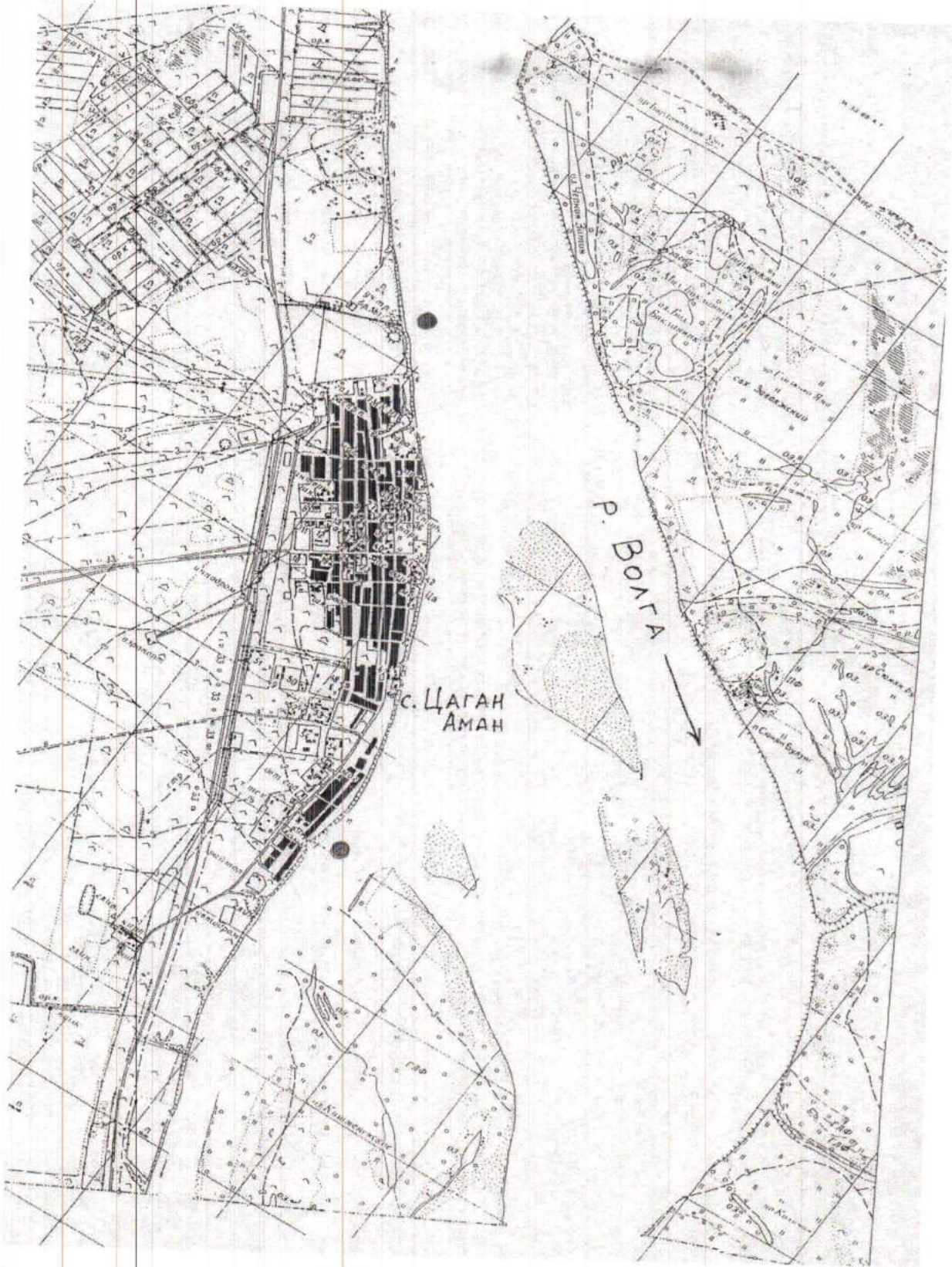


Рис. 9 Места лова миноги



Рис. 10 Старинное орудие лова - вентерь



Рис. 11 Орудие лова с помощью 5-ти литровых бутылок



Рис. 12 - 13 Определение размерно-весовых параметров миноги



Рис. 14 – 15 Минога Каспийская

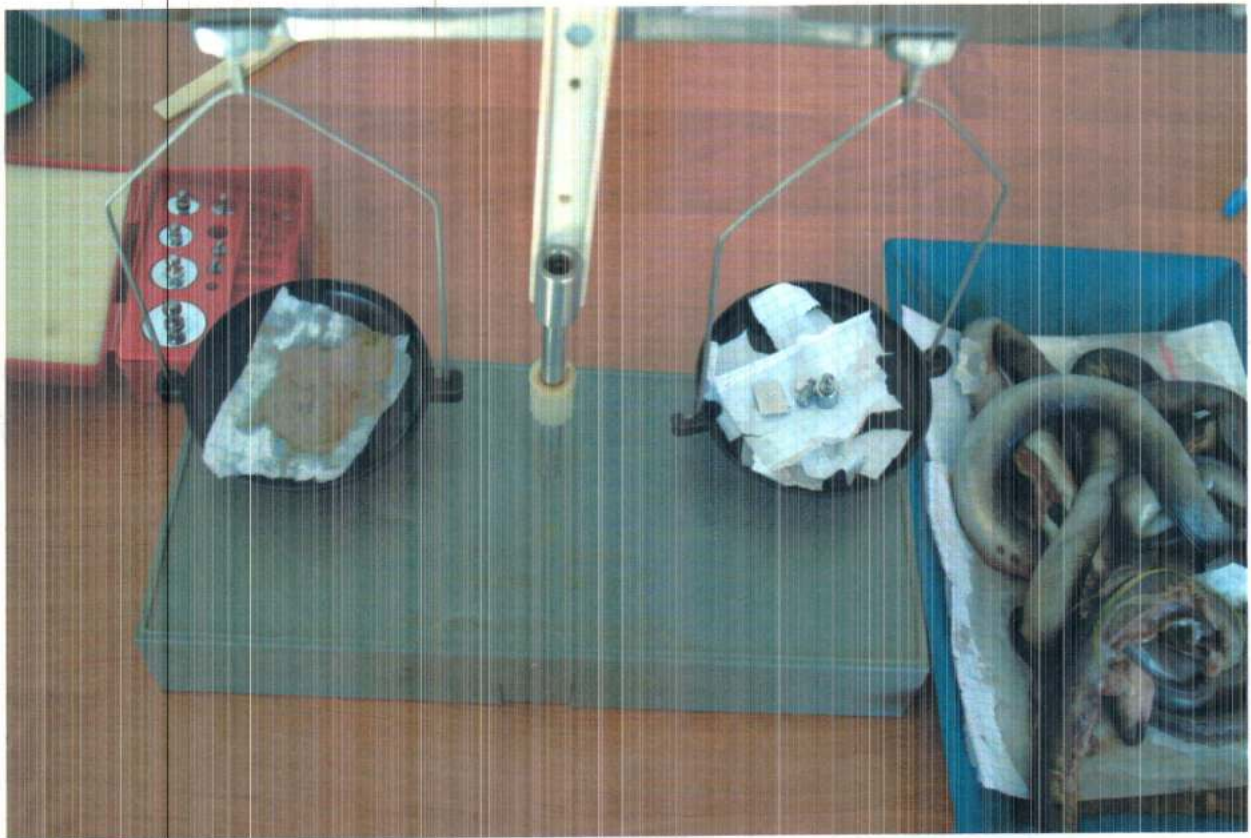


Рис. 16 – 17 Определение плодовитости Каспийской миноги



Рис. 18 Женские гонады каспийской миноги

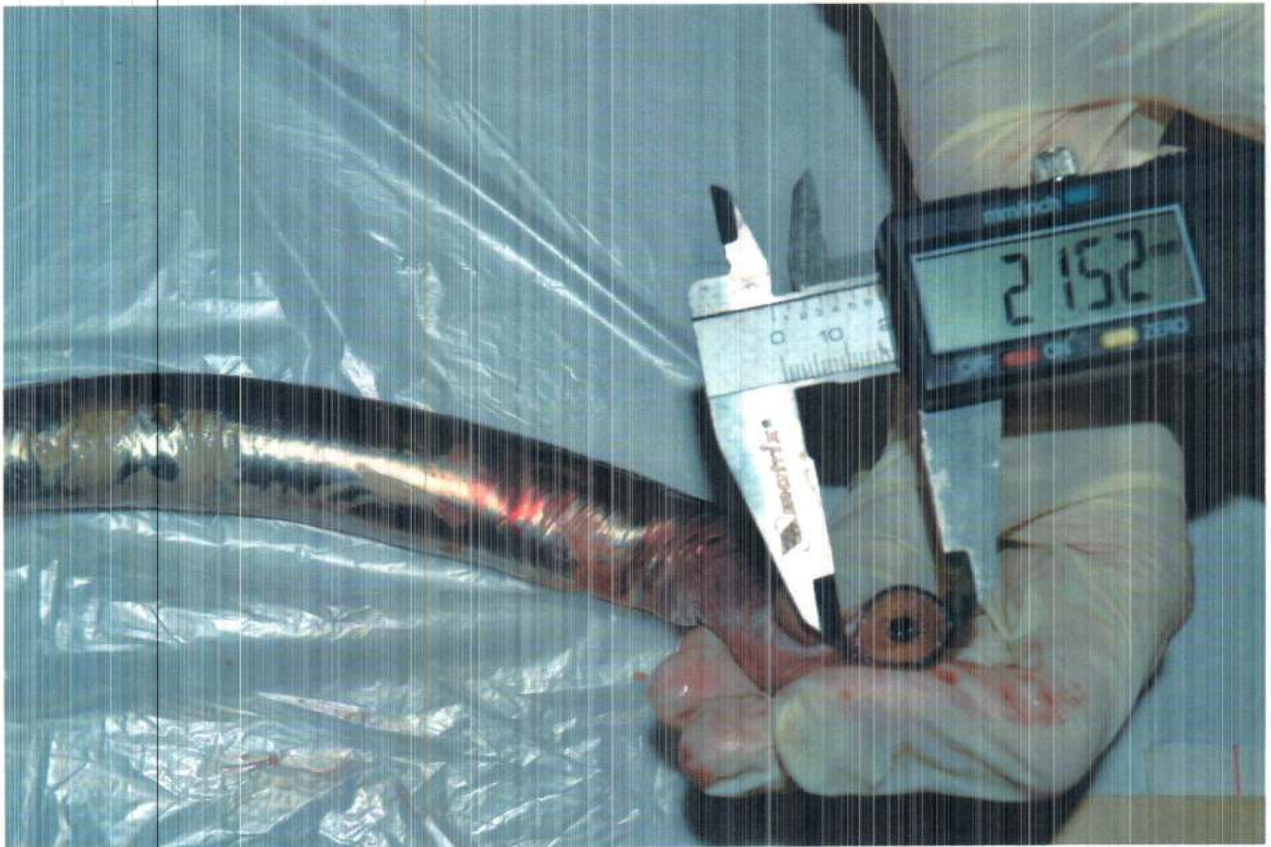


Рис. 19 Измерение всасывательной воронки