

ИНСТИТУТ ЗООЛОГИИ АН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ  
РЕСПУБЛИКИ

---

На правах рукописи

УДК 591.524.11/12:639 (282.555.2)

АЛИЕВ САЛЕХ ИЛТИЗАМ оглы

ДОННАЯ ФАУНА МАЛОГО КЫЗЫЛАГАЧСКОГО  
ЗАЛИВА КАСПИЙСКОГО МОРЯ

03.00.18 — Гидробиология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

БАКУ — 1993

Работа выполнена в лаборатории гидробиологии Каспийской биологической станции Института зоологии АН Азербайджанской Республики

Научные руководители:

член-корр. АН Азерб. Республики, доктор биологических наук, заслуженный деятель науки, профессор **А. Г. Касымов**

ст. н. сотр., кандидат биологических наук **А. Р. Алиев**

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук **И. Х. Алекперов**

кандидат биологических наук **Р. А. Сафаров**

Ведущая организация Бакинский государственный университет им. М. А. Расул-заде.

Защита со- 10 час.  
на заседании 1993 г.  
зоологии АН АР (504).

С диссерт- Инсти-  
тута зоологи

Отзывы и атью  
просим нап

Автореферат 1993 г.

Ученый с АЛИЕВ  
специализиро

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Заливы Каспийского моря играют огромную роль в воспроизводстве рыбных запасов. Необходимость разработки и внедрения мер по рациональной эксплуатации биологических ресурсов Малого Кзылагачского залива привело к изучению его гидробиологического режима. Это связано с тем, что в Малом Кзылагачском заливе происходит нерест промысловых рыб (кутума, воблы, сазана, леща и др.), которые участвуют в пополнении рыбных запасов Каспия.

Кроме того, многие виды зоопланктона и зообентоса являются хорошими индикаторами органического загрязнения, что позволяет эффективно использовать их при определении качества воды.

В задачи исследования входило:

1. Изучить видовой и количественный состав зоопланктона.
2. Уточнить по результатам таксономической обработки видовой состав микро- и макрзообентоса, проанализировать изменения видового богатства и сходства качественного состава биоты.
3. Выявить пространственное распределение показателей количественного обилия донной фауны, рассмотреть влияние учетных абiotических параметров на изменение численности и биомассы.
4. Исследовать распределение донной фауны по глубинам и биотопам, оценить зависимость их распределения от учетных параметров среды.
5. Выделить организмы-индикаторы и определить их роль в самоочищении и органическом загрязнении воды различных участков.
6. Разработать мероприятия по увеличению кормовой базы и рыбных запасов.

Научная новизна. В отличие от предшествующих исследований, в которых изучался только макрзообентос Малого Кзылагачского залива, нами рассматривались все основные группировки водных животных, дана их характеристика по глубинам, участкам и биотопам. В Малом Кзылагачском заливе нами выявлено 453 вида и формы животных, 2 вида из которых являются новыми для науки, 4 вида - для фауны Палеарктики, 23 вида - для водоемов Кавказа и Азербайджана, а 321 вид - для Малого Кзылагачского залива. Впервые установлена роль водных животных в самоочищении и загрязнении воды Малого Кзылагачского залива.

Практическое значение. Приведенные в работе данные по количественному распределению нормальных животных могут быть использова-

Библиотека

ны при разработке мероприятий по увеличению рыбных запасов Каспийского моря в условиях повышения его уровня.

Кроме того, дана оценка роли отдельных группировок водных животных в самоочищении воды и минерализации органических веществ.

Составлены мероприятия по проведению рыбопродуктивных работ, направленных на увеличение кормовой и рыбной продуктивности залива.

Апробация работы. Основные положения работы доложены на конференции молодых ученых, посвященной 70-летию ВЛКСМ (1988) и научных семинарах Каспийской биологической станции (1991, 1993) и Института зоологии АН Азербайджанской Республики (1993).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 5 работ.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 7 глав, выводов, списка литературы и приложений. Основное содержание работы изложено на 132 страницах машинописного текста и проиллюстрировано 11 рисунками и 47 таблицами. Список литературы включает 319 названий, из них 37 - на иностранных языках.

#### СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### ГЛАВА I. КРАТКИЙ ОЧЕРК ИССЛЕДОВАНИЙ ДОННОЙ ФАУНЫ ОЗЕР КАВКАЗА

В связи с тем, что Малый Кзылагачский залив превращен в пресноводное озеро, нами приводится очерк исследования донной фауны озер Кавказа. Изучение донной фауны озер Кавказа было начато в XVIII веке. Основное внимание первых исследователей привлекали преимущественно пиявки и ракообразные. В XIX веке о донной фауне даны сведения в работах ряда исследователей (Leder, 1879; Касслер, 1879; Brandt, 1870-1880; Boetger, 1881). В начале XX века выходят работы В.Плотникова (1905, 1906), О.Гримма (1906) и О.Розена (1914) о пиявках, ракообразных и моллюсках. Однако интенсивное исследование донной фауны озер Кавказа началось после 1920 г. - Н.К.Дексбах (1923), Г.Г.Абрикосов (1926, 1927), Л.В.Арнольди (1926, 1929, 1931), А.В.Мартынов (1926), Н.Н.Фадеев (1926), А.Н.Державин (1926), В.М.Рылов (1926, 1928) и др.

Планомерные гидробиологические исследования озер Кавказа начались после 1950 г. Полный список фауны озер Кавказа приведен в работе А.Г.Касимова (1972) "Пресноводная фауна Кавказа", где дана также количественная характеристика отдельных сообществ озер Кавказа.

### ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалом для данной работы послужили пробы зоопланктона и бентоса, собранные в 1985-1987 гг. Всего было собрано 2067 проб, из них 713 количественных и 1354 - качественных.

В Малом Кзылагачском заливе взяты качественные (сетью №61) и количественные тотальные зоопланктонные пробы.

Сбор и обработка материалов по микрозообентосу проводились по методу, описанному в работах Я.А.Цееба (1937, 1940, 1962), В.В.Гурвича (1969) и Ф.П.Чорика (1969).

Качественные пробы макрозообентоса собирались при помощи сачка и скребка на разнообразных биотопах. Количественные пробы брались дночерпателем типа Петерсена, площадью захвата 0,025 м<sup>2</sup>. Обработка проб проводилась общепринятыми методами (Жадин, 1956). Применен двухфакторный дисперсионный анализ в количественном развитии донной фауны (Роклицкий, 1964; Плохинский, 1978).

Для вычисления общности фауны бентоса с таковой других озер был вычислен коэффициент общности (Czeakanowski, 1913).

### ГЛАВА 3. КРАТКАЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ, ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ И ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАЛОГО КЫЗЫЛАГАЧСКОГО ЗАЛИВА

В данной главе на основании литературных и собственных данных приводится краткая физико-географическая характеристика залива, даются подробные сведения о грунтах, прозрачности, температурном режиме, солености, кислородном режиме и биогенных элементах. Кроме того, приводятся данные о видовом и количественном составе высших водных растений.

### ГЛАВА 4. ЗООПЛАНКТОН МАЛОГО КЫЗЫЛАГАЧСКОГО ЗАЛИВА

В зоопланктоне Малого Кзылагачского залива зарегистрировано 69 видов и форм, относящихся к 17 семействам и 34 родам. Из них 29 видов - коловратки, 25 видов - кладоцеры и 15 видов - копеподы. Среди обнаруженных 69 видов для залива впервые отмечены 43 вида. С экологической точки зрения зоопланктон залива складывается из собственно планктонных форм (40 видов), зарослево-прибрежных (27 видов) и донных (2 вида).

Наибольшим разнообразием видового состава зоопланктон отличался в 1986 г, когда в зимних пробах было 21, весенних - 55, летних - 63 и осенних - 42 вида. В 1985-1986 гг среднегодовая численность зоопланктона колебалась в пределах 39921-53572 экз/м<sup>3</sup>, а биомасса - 1,09-1,78 г/м<sup>3</sup>.

В 1985 г по численности и биомассе самым богатым сезоном было лето, когда общая биомасса зоопланктона равнялась  $1,18 \text{ г/м}^3$  при численности  $66339 \text{ экз/м}^3$ . Низкая биомасса отмечена осенью -  $0,10 \text{ г/м}^3$ . В 1986 г наиболее богатым сезоном была весна. Общая биомасса зоопланктона составляла  $2,58 \text{ г/м}^3$  при численности  $111953 \text{ экз/м}^3$ , из коих на долю кладоцер приходилось 75% всей биомассы зоопланктона.

Зоопланктон Малого Кызылагачского залива по систематическому составу и количественному развитию близок к таковым других водоемов Кавказа, Средней Азии и некоторых водоемов Европейской части Российской Федерации. Так, из 69 видов и форм зоопланктона Малого Кызылагачского залива 28 видов (40%) являются общими с оз.Онежским, 24 вида (34%) - с оз.Воже, 29 видов (41%) - с оз.Кагул, 22 вида (31%) - с оз.Диснай, 22 вида (31%) - с оз.Аггель и др.

#### ГЛАВА 5. МИКРОЗООБЕНТОС МАЛОГО КЫЗЫЛАГАЧСКОГО ЗАЛИВА

В микрозообентосе Малого Кызылагачского залива найдено 164 вида и формы животных. Из них инфузории составляют 132, гастротрихи - 2, нематоды - 6, коловратки - 5, тихоходки - 1, олигохеты - 4, кладоцеры - 3, копеподы - 5, остракоды - 3, личинки хирономид - 3 вида. Из общего числа видов 2 являются новыми для науки, 4 - для Палеарктики, 7 - для пресноводных водоемов Кавказа и Азербайджана и 108 видов - для Малого Кызылагачского залива. Среди инфузориальных разнообразием видового состава отличаются отряды Nartorida (25 видов), Heterotrichida (21 вид) и Hypotrichida (16 видов). Из обнаруженных видов инфузориальных *Loxodes rostrum*, *Prorodon ovum*, *Coleps bicuspis*, *Euchelys pupa*, *Chilodonella algivora*, *Paramecium caudatum* встречаются по всей акватории Малого Кызылагачского залива. Максимальное число видов (98) отмечено весной, минимальное (28) - зимой. Это связано с ритмом жизненных циклов организмов и климатическими условиями.

Необходимо отметить, что фоновый состав микрозообентоса в каждом сезоне определяют разные виды. Виды, обнаруженные весной, в последующих сезонах выпадают и взамен их появляются другие. Такое распределение организмов микрозообентоса еще раз подтверждает приуроченность их к различным сезонам года.

В 1985 г в динамике микрозообентоса участвовало 9 групп животных, средняя биомасса которых составляла  $13,86 \text{ г/м}^2$  при численности  $11337962 \text{ экз/м}^2$ . По численности доминировали инфузории ( $10840755 \text{ экз/м}^2$ ) нематоды ( $141915 \text{ экз/м}^2$ ) и коловратки ( $117009$

$\text{экз/м}^2$ ), нематоды ( $141915 \text{ экз/м}^2$ ) и коловратки ( $117009 \text{ экз/м}^2$ ), по биомассе - инфузории ( $9,46 \text{ г/м}^2$ ) и ветвистоусые рачки ( $1,42 \text{ г/м}^2$ ). Доля остальных групп в общей биомассе микрозообентоса варьировала от  $0,17$  до  $0,80 \text{ г/м}^2$  (табл. I).

Максимальные показатели биомассы микрозообентоса отмечались весной ( $20,50 \text{ г/м}^2$ ), а минимальные - зимой ( $5,89 \text{ г/м}^2$ ).

В 1986 г в динамике биомассы микрозообентоса участвовало 9 групп. Средняя биомасса их составляла  $11,01 \text{ г/м}^2$  при численности  $13323681 \text{ экз/м}^2$ . Доля отдельных групп в общей биомассе микрозообентоса составляла: инфузории - 76,11%, гастротрихи - 2,54%, нематоды - 3,18%, коловратки - 2,09%, олигохеты - 1,54%, кладоцеры - 5,72%, копеподы - 2,18%, остракоды - 1,91% и хирономиды - 4,72%.

Сезонная динамика биомассы микрозообентоса в 1986 г почти идентична таковой в 1985 г: максимум - весной ( $16,65 \text{ г/м}^2$ ), минимум - зимой ( $5,97 \text{ г/м}^2$ ), летом она была равна  $11,02 \text{ г/м}^2$ , а осенью -  $10,41 \text{ г/м}^2$ .

Распределение микрозообентоса по глубинам неодинаково. Поэтому при исследовании распределения фауны микрозообентоса по глубинам условно выделили три зоны: 1-я зона охватывает глубины от уреза воды до  $0,5 \text{ м}$  (прибрежно-зарослевая полоса); 2-я зона - с глубины  $0,5$  до  $1,5 \text{ м}$ ; 3-я зона - от  $1,5 \text{ м}$  и глубже.

В 1985 г в 1-ой зоне выявлено 94 вида инфузориальных. Помимо них обнаружены гастротрихи, нематоды, коловратки, кладоцеры и др. В этой зоне общая биомасса микрозообентоса составляет  $7,32 \text{ г/м}^2$  при численности  $5238374 \text{ экз/м}^2$ . По численности и биомассе преобладают инфузории (94,5% от общей численности и 68,9% от общей биомассы).

Во 2-ой зоне общая численность донной фауны составляла  $3889839 \text{ экз/м}^2$  при биомассе  $4,75 \text{ г/м}^2$ , а в 3-ей зоне общая численность равнялась  $2209753 \text{ экз/м}^2$  при биомассе  $2,43 \text{ г/м}^2$ . В обеих зонах преобладающей группой были инфузории.

В 1986 г в 1-ой зоне общая численность равнялась  $8043765 \text{ экз/м}^2$  при биомассе  $5,50 \text{ г/м}^2$ . Преобладающей группой были инфузории, численность которых составляла 80,5% от общей численности, а биомасса - 75,6% от общей биомассы.

Во 2-ой зоне обнаружено 66 видов организмов, общая биомасса которых составляла  $3,85 \text{ г/м}^2$  при численности  $3121746 \text{ экз/м}^2$ . Преобладающей группой были инфузории, численность которых составляла 84,6%, а биомасса - 75,5% от общей численности и биомассы.

Общая биомасса микрозообентоса на глубинах  $1,5 \text{ м}$  и более состав-

Таблица I  
Количественный состав микрозообентоса в Малом  
Кызылагачском заливе (экз/м<sup>2</sup>)

Группы	1985 г	1986 г
Инфузории	<u>10840755</u> 9,46	<u>12949833</u> 8,38
Гастротрихи трихи	<u>67612</u> 0,80	<u>28771</u> 0,27
Нематоды	<u>141915</u> 0,51	<u>178526</u> 0,35
Коловратки	<u>117009</u> 0,61	<u>43823</u> 0,20
Олигохеты	<u>21160</u> 0,28	<u>24745</u> 0,17
Кладоцеры	<u>74755</u> 1,42	<u>22013</u> 0,63
Копеподы	<u>45432</u> 0,17	<u>56954</u> 0,24
Остракоды	<u>7777</u> 0,41	<u>4005</u> 0,25
Хирономиды	<u>21751</u> 0,20	<u>15011</u> 0,52
Итого:	<u>11337962</u> 13,86	<u>13323681</u> 11,01

ляла 2,28 г/м<sup>2</sup> при численности 2158160 экз/м<sup>2</sup>.

В Малом Кызылагачском заливе отмечены 3 типа биотопов: пелофильный, пело-псаммофильный и фитофильный.

Видовой состав микрозообентоса илов представлен 84 видами. Из них на долю инфузорий приходится 80% всей фауны. Общая численность пелофилов в 1985 г составляла 18081 экз/м<sup>2</sup> при биомассе 2,04 г/м<sup>2</sup>. По численности преобладали инфузории, плотность которых была 17237 экз/м<sup>2</sup> при биомассе 1,22 г/м<sup>2</sup>.

В 1986 г общая численность микрозообентоса на пелофильном биотопе была 2256447 экз/м<sup>2</sup> при биомассе 1,60 г/м<sup>2</sup>. По биомассе доминирующая роль принадлежала инфузориям (1,02 г/м<sup>2</sup>).

Суммарная биомасса микрозообентоса для всей площади пелофильного биотопа составляла 1164,80 ц, из них 66% приходится на долю инфузорий.

Пело-псаммофильный биотоп представлен богатой и разнообразной фауной. В нем обнаружено 92 вида организмов или 56% от всей фауны. Из них на долю инфузорий приходится 48% всей фауны.

В 1985 г общая численность организмов на заиленных песках была 3440212 экз/м<sup>2</sup> при биомассе 4,02 г/м<sup>2</sup>. По численности и биомассе доминирующая роль принадлежит инфузориям - 3284740 экз/м<sup>2</sup> с биомассой 2,72 г/м<sup>2</sup>. Минимальную биомассу имели ракушковые рачки (0,14 г/м<sup>2</sup>) и копеподы (0,05 г/м<sup>2</sup>).

В 1986 г на заиленных песках суммарная численность микрозообентоса составляла 4022951 экз/м<sup>2</sup> при биомассе 3,10 г/м<sup>2</sup>.

Общая биомасса микрозообентоса для всей площади пело-псаммофильного биотопа составляет 2572,80 ц, из них 67,6% падает на долю инфузорий.

Фитофильный биотоп по числу видов является самым богатым среди всех биотопов Малого залива. Здесь встречено 128 видов. Ведущая роль, как и в других биотопах, принадлежит инфузориям (102 вида). Качественное разнообразие их фауны объясняется разнообразием микробиотопов, что способствует развитию самых различных кормовых организмов - бактерий и альгофлоры.

В 1985 г суммарная численность микрозообентоса на фитофильном биоценозе составляла 6089726 экз/м<sup>2</sup> при биомассе 7,79 г/м<sup>2</sup>. Доминирующая роль принадлежит инфузориям (5832310 экз/м<sup>2</sup>, 5,52 г/м<sup>2</sup>).

Минимальную численность здесь имеют остракоды (3987 экз/м<sup>2</sup>), а минимальную биомассу - копеподы (0,09 г/м<sup>2</sup>).

Общая численность микрозообентоса в 1986 г на фитофильном биотопе была 6893169 экз/м<sup>2</sup> при биомассе 6,27 г/м<sup>2</sup>. По биомассе первое место занимает инфузории (4,90 г/м<sup>2</sup>), за ними идут кладоцеры

(0,32 г/м<sup>2</sup>) и хирономиды (0,27 г/м<sup>2</sup>).

Общая биомасса микрозообентоса для всей площади фитофильного биотопа составляет 6073,92 ц, из них на долю инфузорий приходится 74,5%.

Таким образом, в Малом Кызылагачском заливе на всех глубинах массовое развитие имеют инфузории.

Сравнение видового состава инфузорий водоемов различных регионов показывает, что их систематический состав заметно сближается с таковым равнинных озер. Так, из обнаруженных 132 видов инфузорий Малого Кызылагачского залива 36% являются общими с инфузориями озера Комсомольский и Джандар, 31% - с оз. Дивичинский лиман, 30% - с оз. Нахалыхчала, 22,7% - с Онежским озером.

Таким образом, по величине биомассы Малый Кызылагачский залив имеет большое сходство с озерами Азербайджана, что объясняется сходством их абиотической и биотической среды.

#### ГЛАВА 6. МАКРОЗОБЕНТОС МАЛОГО КЫЗЫЛАГАЧСКОГО ЗАЛИВА

В Малом Кызылагачском заливе выявлено 220 видов донных животных, относящихся к 54 семействам и 140 родам. Из числа найденных организмов макрозообентоса 16 видов являются новыми для фауны Азербайджана и Кавказа.

Основу видового разнообразия макрозообентоса составляют личинки хирономид, на долю которых приходится 28,1% всей фауны. Второе и третье места занимают соответственно стрекозы и жуки (по 15,4%), за ними следуют моллюски (9,5%), малощетинковые черви (7,7%), клопы (5,5%) и др. По обилию видов выделяются роды *Lymnaea* (11 видов), *Coenagrion* (8 видов) и *Sympetrum* (6 видов), остальные роды представлены 1 - 4 видами.

В количественном изменении макрозообентоса участвовало 14 групп (табл. 2) средняя биомасса их в 1985 г составляла 51,48 г/м<sup>2</sup> (2672 экз/м<sup>2</sup>), в 1986 г - 50,34 г/м<sup>2</sup> (2624 экз/м<sup>2</sup>) и в 1987 г - 46,28 г/м<sup>2</sup> (2477 экз/м<sup>2</sup>). Основу биомассы макрозообентоса составляли моллюски, на долю которых приходилось 69,87% от общей биомассы бентоса. Остальные группы бентоса играли небольшую роль в динамике биомассы донных животных.

Сезонные изменения численности и биомассы макрозообентоса в Малом заливе были таковы: зимой - 9,94 г/м<sup>2</sup>, 2408 экз/м<sup>2</sup>, весной - 20,36 г/м<sup>2</sup>, 2884 экз/м<sup>2</sup>, летом - 135,17 г/м<sup>2</sup>, 3812 экз/м<sup>2</sup> и осенью - 40,45 г/м<sup>2</sup>, 1584 экз/м<sup>2</sup>. Во всех сезонах по численности преобладали личинки хирономид.

Таблица 2  
Годовые изменения численности и биомассы макрозообентоса в Малом Кызылагачском заливе (экз/м<sup>2</sup>)

Группы	1985 г	1986 г	1987 г
Олигохеты	692	718	469
	3,33	3,99	2,37
Пиявки	27	15	18
	0,56	0,49	0,37
Моллюски	313	306	223
	35,97	34,93	31,15
Мизиды	3	3	-
	0,09	0,12	
Изоподы	4	21	31
	0,07	0,37	0,34
Амфиподы	121	47	98
	2,83	2,01	1,85
Клещи	5	67	18
	0,04	1,62	0,05
Стрекозы	68	8	64
	2,14	0,09	1,39
Поденки	26	8	15
	0,18	0,09	0,10
Клопы	36	61	62
	1,44	1,41	1,65
Ручейники	22	43	40
	0,11	0,28	0,19
Жуки	13	39	53
	0,19	0,39	0,68
Двукрылые	5	15	31
	0,09	0,13	0,25
Хирономиды	1338	1269	1354
	4,44	4,42	5,89
Итого:	2672	2624	2477
	51,48	50,34	46,28

В 1986 г общая биомасса бентоса в Малом Кызылагачском заливе колебалась от 7,42 до 168,79 г/м<sup>2</sup> при численности - II28-3917 экз/м<sup>2</sup>. Основу зообентоса составляют моллюски (70,3%), а на долю хирономид приходится 8,8%, олигохет - 7,9% и амфипод - 3,9% всей биомассы. Среди моллюсков по биомассе преобладает беззубка, которая составляла 68% от всей биомассы моллюсков.

Сезонные изменения численности и биомассы макрозообентоса были таковы: - зимой - 13,27 г/м<sup>2</sup>, 2562 экз/м<sup>2</sup>, весной - 50,99 г/м<sup>2</sup>, 181 экз/м<sup>2</sup>, летом - 127,0 г/м<sup>2</sup>, 3359 экз/м<sup>2</sup> и осенью - 10,81 г/м<sup>2</sup>, 1389 экз/м<sup>2</sup>. По численности преобладали хирономиды, по биомассе моллюски.

Сезонные изменения численности и биомассы макрозообентоса в 1987 г были таковы: зимой - 2378 экз/м<sup>2</sup>, 13,15 г/м<sup>2</sup>; весной - 2519 экз/м<sup>2</sup>, 23,13 г/м<sup>2</sup>; летом - 3550 экз/м<sup>2</sup>, 104,62 г/м<sup>2</sup>; осенью - 1459 экз/м<sup>2</sup>, 44,21 г/м<sup>2</sup>. Как в предыдущих годах, так и в 1987 г бентосе по численности преобладали личинки хирономид.

Среднегодовая продукция макробентоса составляет 36188,6 т, из которых на долю моллюсков приходится 60,1% общей годовой продукции.

Распределение донных животных по различным глубинам дается по трем зонам (0 - 0,5 м; 0,5 - 1,5 м; 1,5 м и более).

В прибрежной зоне (0 - 0,5 м) Малого залива в 1985 г обнаружено 108 видов, общая плотность которых была II50 экз/м<sup>2</sup> при биомассе 30,02 г/м<sup>2</sup>. По численности преобладали олигохеты 312 экз/м<sup>2</sup>, а по биомассе - моллюски (20,46 г/м<sup>2</sup>).

Во второй зоне (0,5 - 1,5 м) встречено 59 видов, средняя биомасса которых составила 14,6 г/м<sup>2</sup> при плотности II00 экз/м<sup>2</sup>. Среди донных животных на долю хирономид приходится 64,4% всей численности бентоса.

В третьей зоне (1,5 м и более) отмечено 27 видов, средняя биомасса которых достигала 6,85 г/м<sup>2</sup> при численности 423 экз/м<sup>2</sup>. По численности доминируют хирономиды (214 экз/м<sup>2</sup>), а по биомассе - моллюски (5,30 г/м<sup>2</sup>).

В 1986 г в первой зоне встречены II4 видов донных животных, во второй зоне - 66 видов, а в третьей - 24 вида. Средняя биомасса бентических животных была соответственно 35,94 г/м<sup>2</sup> (1372 экз/м<sup>2</sup>), 10,24 г/м<sup>2</sup> (851 экз/м<sup>2</sup>) и 3,59 г/м<sup>2</sup> (401 экз/м<sup>2</sup>). Во всех трех зонах по численности доминировали хирономиды, а по биомассе - моллюски.

В 1987 г в первой зоне встречено 13 групп организмов. Число видов равнялось 102. Общая биомасса была 29,92 г/м<sup>2</sup> при численнос-

ти II29 экз/м<sup>2</sup>. На глубинах 0,5 - 1,5 м обнаружено 50 видов, общая биомасса которых была 12,70 г/м<sup>2</sup> при плотности 921 экз/м<sup>2</sup>. По биомассе преобладали моллюски (8,04 г/м<sup>2</sup>) и личинки хирономид (2,89 г/м<sup>2</sup>), а по численности - хирономиды (646 экз/м<sup>2</sup>).

Макрозообентос 3-ей зоны, как и в предыдущие годы состоял из олигохет, амфипод, хирономид и моллюсков. Общая биомасса донной фауны составляла 3,66 г/м<sup>2</sup> при численности 426 экз/м<sup>2</sup>.

В Малом Кызылагачском заливе нами выделено 3 биотопа. В составе пелофильного биотопа отмечено 69 видов донных животных, что составляет 24% всей фауны. По числу видов доминирует хирономиды (48%). Общая биомасса донной фауны на пелофильном биотопе составляет 14,93 г/м<sup>2</sup> при плотности II94 экз/м<sup>2</sup>. По численности и биомассе преобладали олигохеты (1,7 г/м<sup>2</sup>, 308 экз/м<sup>2</sup>), моллюски (19,57 г/м<sup>2</sup>, 97 экз/м<sup>2</sup>) и личинки хирономид (2,91 г/м<sup>2</sup>, 723 экз/м<sup>2</sup>). На долю этих групп приходится 95% всей биомассы бентоса.

В пело-псаммофильном биотопе представлено 50 видов донных животных: олигохеты - 9, моллюски - 5, ракообразные - 7, клопы - 2 и личинки хирономид - 27.

Общая биомасса донных животных в этом биотопе составляет 4,61 г/м<sup>2</sup> при плотности 426 экз/м<sup>2</sup>. Основу зообентоса составляли олигохеты (0,33 г/м<sup>2</sup>), моллюски (2,93 г/м<sup>2</sup>), личинки хирономид (0,71 г/м<sup>2</sup>) и амфиподы (0,39 г/м<sup>2</sup>).

Общая биомасса макрозообентоса для всей площади пело-псаммофильного биотопа составляет 442 ц, из них на долю моллюсков приходится 281,0 ц.

Фауна фитофильного биотопа состоит из 155 видов, что составляет 70% видового состава макрозообентоса. Из них на долю моллюсков приходится 14 видов, стрекоз - 28 видов, хирономид - 31 вид и жуков - 34 вида.

В Малом заливе среди зарослей водных растений массового развития достигают моллюски (21,51 г/м<sup>2</sup>), амфиподы (1,84 г/м<sup>2</sup>), стрекозы (1,54 г/м<sup>2</sup>) и хирономиды (1,27 г/м<sup>2</sup>). Биомасса других групп изменялась от 0,04 до 0,95 г/м<sup>2</sup>. Общее количество донных животных для всей площади фитофильного биотопа составляет 25367 ц, из них на долю моллюсков приходится 18584 ц.

Сравнение видового состава макрозообентоса Малого Кызылагачского залива с таковыми других озер показывает, что из обнаруженных 220 видов общими с видами оз. Ладожское является 40 видов, оз. Лача - 35 видов, оз. Белое - 31 вид, Воже - 41 вид, Нарочь - 50 видов, оз. Дивичинский лиман - 51, оз. Нахалыхчала - 60 видов и оз. Аджикабул - 46 видов.

Видовой состав фауны макрозообентоса залива существенно не отличается от фауны вышеуказанных озер. Чтобы убедиться в сходстве фауны различных озер и получить более объективные данные, было проведено сравнение списков найденных и точно установленных видов и вычислены коэффициенты общности фауны залива с озерами других регионов. Результаты сопоставления видового состава донной фауны Малого залива с другими озерами показывают стабильность коэффициентов общности их фауны. Так, для Малого залива они варьируют от 0,10 до 0,48, для остальных озер - от 0,10 до 0,32.

Для определения степени влияния "сезонов" года и "биотопов" на биомассу макрозообентоса применен дисперсионный анализ.

Расчеты показали, что в Малом Кызылагачском заливе влияние фактора "сезоны" достоверно при 99%-ном уровне значимости. Определены также величины силы воздействия указанного фактора на биомассу макрозообентоса залива.

#### ГЛАВА 7. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗООПЛАНКТОНА, МИКРО- И МАКРОБЕНТОСА И ИХ РОЛЬ В ЕСТЕСТВЕННОМ САМООЧИЩЕНИИ ВОДЫ МАЛОГО КЫЗЫЛАГАЧСКОГО ЗАЛИВА

Исследования, проведенные на трех различных группировках (зоопланктон, микробентос и макробентос) водных организмов позволили установить некоторые общие закономерности в развитии гидрофауны Малого Кызылагачского залива. Так, видовой состав зоопланктона, микро- и макробентоса увеличивается от зимы к лету с последующим его падением от осени к зиме. Разнообразие видового состава макробентоса отмечено в летний период, бедным был зимой. Руководящие группы не сменялись: в зоопланктоне были ветвистоусые рачки, в микробентосе - инфузории, а в макробентосе - моллюски и личинки хирономид. По числу видов доминировали хирономиды, а по биомассе - моллюски.

Биомасса зоопланктона в 1985 г изменялась от 131,1 до 1583,0 мг/м<sup>3</sup>, а в 1986 г - от 217,6 до 3822 мг/м<sup>3</sup>. Максимальное развитие зоопланктона в 1985 г отмечалось летом, а в 1986 г - весной.

Биомасса микробентоса в 1985 г изменялась от 4,16 до 24,14 г/м<sup>2</sup>, а в 1986 г - от 4,93 до 22,26 г/м<sup>2</sup>.

Биомасса макробентоса в 1985 г изменялась от 9,06 до 186,86 г/м<sup>2</sup>, а в 1986 г - от 6,40 до 171,0 г/м<sup>2</sup>.

В 1985 - 1986 гг максимальное развитие биомассы макробентоса отмечалось летом, а минимальное - зимой и осенью.

В 1985-1986 гг общий сухой вес зоопланктона, микро- и макробентоса для всего залива в среднем составлял 89266-92113 ц, из них на долю макробентоса приходится 73,4-84,0% всей биомассы животного населения Малого Кызылагачского залива.

В 1985 г суммарная биомасса бентоса для всего залива составляла 88528 ц, а для зоопланктона - всего 738 ц, а в 1986 г эти показатели соответственно были 91311 и 802 ц.

Среднегодовая численность инфузورий в Малом Кызылагачском заливе составляет  $1189 \times 10^3$  экз/м<sup>2</sup>, с биомассой 8,92 г/м<sup>2</sup>. Если одна особь инфузории за час усваивает в среднем 20-30 тыс. бактерий, то получится, что  $1189 \times 10^3$  инфузورий уничтожает от  $2378 \times 10^6$  до  $3567 \times 10^7$  экз. бактерий. Кроме того, они же играют большую роль в деструкции органического вещества. Велика роль зоопланктонов - фильтраторов в самоочищении воды.

Определенную роль в самоочищении водоемов играют также донные организмы, которые потребляют детрит и этим самым, очищают водоем от избытка органических веществ.

Из 453 видов и форм животных 210 являются индикаторами зон органического загрязнения. Из них на долю олигосапробных приходится 14,2%, олиго-бетамезосапробных - 21%, бета-мезосапробных - 31%, бета-альфа-мезосапробных - 12,3%, альфа-мезосапробных - 11,0%, альфа-мезо-полисапробных - 7,69% и полисапробных - 2,9%.

В Малом заливе чистым участком считается средний, где обнаружено 152 вида организмов-индикаторов. Из них 66 видов относится к олиго-бета-мезосапробам. В среднем участке на долю олигосапробных приходится 19,7%, олиго-бета-мезосапробным - 26,3%, бета-мезосапробным - 31,6%, альфа-сапробным - 3,3%, бета-альфа-сапробным - 13,2%, альфа-поли-сапробным - 5,3% и поли-сапробным - 0,7%.

В верхнем участке, где из 88 видов организмов-индикаторов на долю олигосапробных приходится 18,3%, олиго-бета-мезосапробным - 19,1%, бета-мезосапробным - 29,5%, альфа-сапробным - 8,7%, бета-альфасапробным - 13,9%, альфа-поли-сапробным - 8,0% и поли-сапробным - 2,6%.

Среди обнаруженных в нижнем участке организмов-индикаторов (115 видов) 9,1% относится к категории олиго-сапробных, 22,7% - олиго-бета-мезосапробным, 20,50% - бета-мезосапробным, 15% - альфа-сапробным и 4,5% - полисапробным.

Обобщая вышеизложенное, можно сделать вывод о необходимости регулярного обводнения залива путем регулирования стока воды рек, впадающих в залив. Так как кратковременная потеря связи залива с



реками ведет к резкому росту индекса сапробности на всех участках. А это заметно ухудшает условия для биологического самоочищения залива и его санитарного состояния.

#### НЕКОТОРЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ РЫБНЫХ ЗАПАСОВ МАЛОГО КЫЗЫЛАГАЧСКОГО ЗАЛИВА

Здесь приводятся данные об уловах рыб за 1985-1987 гг.

В целях улучшения рыбных запасов Малого Кызылагачского залива необходимо улучшить водный режим, проводить систематическую борьбу жесткой растительностью, осуществить коренную реконструкцию каналов, соединяющих Малый залив с морем, провести зарыбление залива годовиками растительноядных рыб из расчета 500 экз/га и годовиками сазана, леща, кутума и других рыб из расчета 1000 экз/га, запретить изъятие воды из залива.

При проведении мелиоративных работ не причинять вреда местам зимовок, гнездовьям перелетных и оседлых птиц.

#### ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

1. В пресноводном Малом Кызылагачском заливе обнаружено 453 вида и формы животных. Из них <sup>4 вида - новые для Палеварктики</sup> 4 вида - новые для Палеварктики, 23 вида - для пресноводных водоемов Кавказа и Азербайджана и 321 вид - для Малого Кызылагачского залива.

2. В составе зоопланктона Малого залива обнаружено 69 видов, среди которых по числу видов преобладают коловратки (42%), на втором месте идут кладоцеры (36,0%), а на третьем - копеподы (22,0%). Из числа зоопланктеров 40 видов (58%) являются собственно планктонными, 27 видов - зарослево-прибрежными и 2 вида - донными.

3. Средняя биомасса зоопланктона Малого Кызылагачского залива колеблется от 0,793 до 1,784 г/м<sup>3</sup>. Максимальная биомасса их была в 1985 г. - 1,18 г/м<sup>3</sup>, а в 1986 г. - 2,58 г/м<sup>3</sup>. Во все сезоны года по биомассе доминировали кладоцеры, второе место занимали копеподы, а третье - коловратки.

4. В микрозообентосе Малого Кызылагачского залива обнаружено 164 вида. Наибольшее видовое разнообразие отмечено у инфузорий, на долю которых приходится 80,5% всей фауны.

Средняя биомасса микрозообентоса Малого Кызылагачского залива колебалась от 11,01 до 13,85 г/м<sup>2</sup> при плотности 11337962-13323681 экз/м<sup>2</sup>. Основную роль в микрозообентосе играли инфузории, составляющие от 68,3 до 76,11% всей биомассы.

5. Наибольшее разнообразие видового состава (94 вида), макси-

мальная численность (8,04 млн. экз/м<sup>2</sup>) и биомасса (7,32 г/м<sup>2</sup> отмечена в прибрежной зоне) Малого залива до глубины 0,5 м.

Самым богатым биоценозом Малого Кызылагачского залива является фитофильный, где число видов составляло 128, а биомасса 7,79 г/м<sup>2</sup>. Бедностью видового состава и биомассы отличался пелофильный биоценоз.

6. В макрозообентосе Малого Кызылагачского залива обнаружено 220 видов донных животных. Среди них по числу видов преобладали личинки хирономид (29,0%), жуки и стрекозы (по 15,4%). На долю моллюсков приходится 9,5%, олигохет - 7,7% всей фауны.

Средняя биомасса макрозообентоса Малого Кызылагачского залива изменялась от 46,28 до 51,48 г/м<sup>2</sup> при численности 2477-2672 экз/м<sup>2</sup>. Наибольшее развитие донной фауны наблюдалось летом (104,62 г/м<sup>2</sup>), а наименьшее - зимой (9,94 г/м<sup>2</sup>). Основную роль в формировании биомассы бентоса играют моллюски и личинки водно-воздушных насекомых.

7. Наибольшее развитие макробентоса отмечено в прибрежной зоне (0,0-0,5 м), а наименьшее - на глубинах 1,5 м и больше. Максимальное число видов (154) и биомасса (29,36 г/м<sup>2</sup>) отмечены на фитофильном, а минимальное (4,61 г/м<sup>2</sup>) - на пело-псаммофильном биоценозе.

8. В Малом Кызылагачском заливе из общего числа видов 210 являются индикаторами органического загрязнения. Среди них 73 вида (35,2%) принадлежит к олиго- и олиго-бетамезосапробам, 65 видов (31%) - к бетамезосапробам и 22 вида (10,5%) - к альфа-полисапробам и полисапробам, 23 вида (11%) - к альфа-сапробам и 26 видов (12,3%) - к бета-альфа-мезосапробам.

Вода залива в целом относится к бета-мезосапробной зоне органического загрязнения. Наиболее чистой зоной является средний участок. Для улучшения качества воды, кроме регулярного обводнения, необходимо также проводить зарыбление залива растительноядными рыбами, являющимися естественными мелиораторами.

#### СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИИ

1. Алиев С.И. К изучению донной фауны Малого Кызылагачского залива // Изв. АН Азерб. ССР. - 1988. - №. - С. 85-90.
2. Алиев С.И. Изменение макрозообентоса Малого Кызылагачского залива по биотопам // Тр. конф. молод. ученых посвящ. 70-лет. ВЛКСМ. - Баку. - 9 лм. - 1988. - 39 с.

3. Алиев С.И. Сезонные изменения макрозообентоса Малого Кызылагачского залива//Изв.АН Азерб.ССР. - 1989. - №6. - С. 61-66.
4. Алиев С.И., Диходеева Н.Ф. Зоопланктон Малого Кызылагачского залива Каспийского моря// Изв.АН Азерб.ССР. -1988. -№5. -С.47-52.
5. Алиев А.Р., Алиев С.И. Свободноживущие инфузории Малого Кызылагачского залива Каспийского моря// Деп.АзНИНТИ.-Вып. 2. -№1997.