

<i>Pottia starkeana</i>	--	--	1	вег	1	вег
<i>Tortula ruralis</i>	40-50%	вег	35-40%	вег	1	вег

Напочвенный моховой покров образует полиево – тортуловая синузия (*Tortula ruralis* + *Pohlia cruda*). Проективное покрытие 40 - 50%. Основными видами являются - *Tortula ruralis* (30 – 40%) и *Pohlia cruda* (10 – 20%), реже встречаются: *Brachythecium campestre*, *Dicranum scoparium* и *Hypnum cupressiforme*.

2. Хохлатково-осоково-арчевая (*Juniperus semiglobosa* - *Carex turkestanica* + *Corydalis ledebouriana*) ассоциация формируется в средней части лесного пояса и имеет широкое распространение на абсолютных высотах 2300 – 2600м над ур.м. Склоны крутизной 30 – 40° и представлены северными и северо-западными экспозициями. Древесная растительность представлена *Juniperus semiglobosa* (Таблица 1).

Видовой состав кустарников составляют: *Rosa nanothamnus* с обилием sp., *Lonicera simulatrix*, *Ribes meyerii* с обилием sol.

Эдификатор травяного покрова - *Carex turkestanica* с обилием сор₂, субэдификатор - *Corydalis ledebouriana* с обилием сор₁. В качестве

ассектаторов выступают: *Alchemilla retropilosa*, *Astragalus alpinus*, *Asyneuma trautvetteri*, *Barbarea stricta*, *Centaurea iberica*, *Cicer songaricum*, *Corydalis ledebouriana*, *Festuca valesiaca*, *Gagea capillifolia*, *Galium pamiroalaicum*, *Geranium pusillum*, *Lappula consanguinea*, *Ligularia thomsonii*, *Senecio racemulifer*, *Silene longicalycina*, *Solenanthus circinnatus*, *Tulipa dasystemon*.

Травостой трехъярусный. Первый ярус (40–50см) образуют: *Asyneuma trautvetteri*, *Cicer songaricum*, *Galium pamiroalaicum*, *Ligularia thomsonii*, *Solenanthus circinnatus* и др. Второй ярус (30–40см) сложен: *Carex turkestanica*, *Corydalis ledebouriana*, *Astragalus alpinus*, *Centaurea iberica*, *Corydalis ledebouriana*, *Festuca valesiaca*, *Lappula consanguinea*, *Silene longicalycina*. Третий ярус (5–10см) составляют: *Alchemilla retropilosa*, *Gagea capillifolia*, *Geranium pusillum*, *Tulipa dasystemon* и другое мелкотравье. Травостой сомкнутый. Проективное покрытие 75 – 85%.

Напочвенный моховой покров образует брахитециево – тортуловая синузия (*Tortula ruralis* + *Brachythecium campestre*). Проективное покрытие 50 - 60%. Основными видами являются - *Tortula ruralis* (35 – 40%) и *Brachythecium campestre* (10 – 20%), реже встречаются: *Bryum caespiticium*, *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Pleurozium schreberi*, *Pohlia cruda* и *Pottia starkeana*.

3. Горечавково-осоково-арчевая (*Juniperus semiglobosa* - *Carex turkestanica* + *Gentiana olivieri*) ассоциация формируется в средней части лесного пояса на абсолютных высотах 2400 – 2600м над ур. м. Склоны крутизной 30 – 40° и представлены северными, северо-восточными и северо-западными экспозициями. Древесная растительность представлена *Juniperus semiglobosa* (Таблица 1).

Видовой состав кустарников составляют: *Rosa nanothamnus* с обилием sp., *Lonicera simulatrix*, *Ribes meyerii* с обилием sol.

Эдификатор травяного покрова - *Carex turkestanica* с обилием сор₂, субэдификатор - *Gentiana olivieri* с обилием сор₁. В качестве ассектаторов выступают: *Arenaria rotundifolia*, *Aulacospermum simplex*, *Bunium persicum*, *Campanula glomerata*, *Kobresia stenocarpa*, *Crepis multicaulis*, *Festuca valesiaca*, *Phlomis elegans*, *Geranium pusillum*, *Lappula consanguinea*, *Ligularia thomsonii*, *Poa articulate*, *Rumex paulsenianus*, *Silene longicalycina*, *Thalictrum minus*. Травостой трехъярусный. Первый ярус (40 – 50см) образуют: *Aulacospermum simplex*, *Bunium persicum*, *Campanula glomerata*, *Ligularia thomsonii*, *Poa articulate*, *Rumex paulsenianus*, *Thalictrum minus* и др. Второй ярус (15-25см) сложен: *Kobresia stenocarpa*, *Crepis multicaulis*, *Festuca valesiaca*, *Phlomis elegans*, *Lappula consanguinea*. Третий ярус (10-13см) составляют: *Arenaria rotundifolia*, *Geranium pusillum*, *Silene longicalycina* и другое мелкотравье. Травостой сомкнутый. Проективное покрытие 50 – 60%.

Напочвенный моховой покров образует плеуроциево – брахитециевая синузия (*Brachythecium campestre* + *Pleurozium schreberi*). Проективное покрытие 60 - 70%. Основными видами являются - *Brachythecium campestre* (35 – 45%) и *Pleurozium schreberi* (10 – 20%), реже встречаются: *Brachythecium salebrosum*, *Dicranum scoparium*, *Orthotrichum sturmii*, *Pottia starkeana* и *Tortula ruralis*.

Таким образом, в результате полученных данных можно сделать следующие выводы: арчевники исследованной группы ассоциаций имеют высокую сомкнутость (от 0,7 до 0,9); флористический состав растительного покрова довольно разнообразен, где преобладает травянистый покров (73%), а остальную часть составляют деревья и кустарники (12%) и бриофиты (15%).

В настоящее время они находятся в неудовлетворительном состоянии, вследствие проводившихся ранее бессистемных рубок, частых пожаров и нерегулируемого выпаса скота, повлекшего нарушение процессов естественного семенного возобновления. Поэтому разработка научных основ рационального природопользования в целях сохранения и восстановления естественной растительности арчевых лесов является задачей первоочередной важности.

Литература

- 1 Ган П.А. Некоторые вопросы состояния и развития лесов Киргизии. //Изв. Академии наук Кирг. ССР, 1987, вып.1. С. 63 – 65.
- 2 Шарашова В. С., Печерская А.Ф. Состав и структура злаково-полынно-рогачево-прутняковой полупустыни. //Экология растений эродированных склонов. Из-во: «Илим», Фрунзе, 1972. С. 87 – 93.

3 Флора Киргизской ССР: Определитель растений Киргизской ССР. Т. 1-11. – Фрунзе: Изд-во АН Кирг.ССР, 1950-1965.

4 Черных З.И., Бурмистров В.Ф., Петренко С.П. Влияние антропогенного воздействия на состав и продуктивность травяного покрова арчевников. //Тез. докл. «Всесоюзное совещание по изучению флоры и растительности высокогорий». – Новосибирск, 1992. С. 85 – 86.

5 Шарашова В. С., Печерская А.Ф. Состав и структура злаково-полынно-рогачево-прутняковой полупустыни. //Экология растений эродированных склонов. Из-во: «Илим», Фрунзе, 1972. С. 87 – 93.

6 Мухамедшин К.Д. Арчевые леса и редколесья Южной Киргизии. Тр. Киргиз. ЛОС, вып. V. «Кыргызстан», Фрунзе, 1967. С.36- 37.

7 Никитинский Ю.И. Арчевники Наукатского лесничества. (бассейны рек Киргиз-Ата и Чийли). Из-во: Академии наук Кирг.ССР, Фрунзе, 1960. С. 46 – 47.

8 Маматкулов У.К. Анализ бриофлоры Памироалая. Душанбе, 1989, 320 с.

Тўжырым

Мақалада *Juniperus semiglobosa* басым өсетін ормандардың қазіргі жағдайы туралы материалдар келтіріледі. Өсімдік жабындысының формациясын классификациялау негізіне қазіргі кездегі кеңінен таралған эколого-фитоценологиялық принцип алынған. Критерий ретінде эковиоморфтағы басым өсетін эдификаторлар мен субэдификаторлардың түрлік құрамы, қауымдастық құрылымы, ярустық деңгейі, олардың белгілі бір экологиялық өсу жағдайына топтасуы(жинақталуы) алынған.

Summary

This article has results of scientific researches of modern condition of formation *Juniperus semiglobosa*. For classification of vegetation we use widely widespread phytocenological principle. The main criteria at allocation and systematization of vegetative communities accept structure of edifiers and sub-edifiers, dominating ecobioforms, list of species, structure of community, including plant layerage, and also environmental conditions.

ЗООЛОГИЯ

УДК 39.3.1

Гришаева О.В.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КАМБАЛЫ И МАКРОЗООБЕНТОСА МАЛОГО АРАЛЬСКОГО МОРЯ

(Аральский филиал ТОО «Казахский НИИ рыбного хозяйства» АО «КазАгроИнновация»)

Рассматривается взаимосвязь между распределением камбалы Малого Аральского моря и ее кормовых объектов на основе анализа питания рыб и состава макрозообентоса (по данным 2001-2006 гг.). Положительный тренд выявлен для распределения камбалы и полихеты *H.diversicolor*, характеризующейся максимальной избирательностью в питании рыб и высокой частотой встречаемости в море.

Камбала-глосса *Platichthys flesus* (Linneaus) – самый многочисленный вид промысловой ихтиофауны Малого Аральского моря, акклиматизированный в 1980-х годах. Литературных сведений о питании этого вида рыбы в Аральском море очень мало [1-3].

Являясь типичным бентофагом-моллюскоедом, камбала Малого Аральского моря имеет узкий спектр питания, в который входит несколько видов моллюсков и полихеты, а в период вспышки численности мелких промысловых видов рыб (атерины, бычков) камбала переходит на хищное питание. В последние годы в Малом Аральском море наблюдается снижение средних размеров и веса камбалы. Одновременно происходит сокращение численности донных кормовых беспозвоночных, составляющих основу рациона рыбы. Изучение зависимости распределения рыб и основных групп макрозообентоса водоема в свете складывающихся

перспектив изменения уровня и солености вод Малого Аральского моря является важным моментом, способствующим получению более полной картины состояния ихтиофауны.

Взяв за показатель питания камбалы индексы наполнения пищеварительных трактов, была сделана попытка выявить зависимость распределения рыб от распределения кормового макрозообентоса, с учетом уровня минерализации вод.

Материалы и методы

Материалы по макрозообентосу и питанию камбалы Малого Аральского моря собраны в весенне-летний период 2001-2006 гг. Общее количество материала по макрозообентосу составило 131 пробу, по питанию камбалы – 147. Сбор и обработка проб проведены в соответствии с общепринятыми методиками [4-14].

Макрозообентос отбирался ковшевым дночерпателем Петерсена с площадью захвата 1/40 м². Грунт промывался через сито из газа №32. Пробы фиксировались четырехпроцентным раствором формальдегида. Определение таксонов осуществлялось с помощью микроскопа МБС-10. Численность и биомасса высчитывались для каждого вида гидробионтов в отдельности с последующим суммированием.

По питанию камбалы вычислялись общие индексы наполнения пищеварительных трактов путем нахождения значения каждой пищевой группы в составе пищевого кома. Зависимость распределения камбалы и кормовых беспозвоночных определялась вычислением их частоты встречаемости (%) и относительных значений по биомассе в макрозообентосе и в питании камбалы. Степень избирания кормовых объектов камбалой определялась отношением значений беспозвоночных в макрозообентосе к значениям в питании рыб.

Результаты и их обсуждение

Макрозообентос Малого Аральского моря включает четыре основных группы беспозвоночных – полихету *Hediste diversicolor* O.F.Müller, два вида двусторчатых моллюсков – *Abra ovata* (Phil.) и *Cerastoderma isthmicum* Issel и брюхоногого моллюска *Caspihydrobia* sp.

По частоте встречаемости в течение пяти лет в макрозообентосе Малого Аральского моря преобладала *H. diversicolor* (таблица 1). Равномерность встречаемости характерна для моллюсков *A. ovata* и *C. isthmicum*. Моллюск *Caspihydrobia* sp. часто встречался в 2002-2003 гг., в 2004-2005 гг. стал попадаться реже и почти исчез в 2006 г.

Количественные показатели макрозообентоса варьировали на порядок величин (таблица 2). Численность и биомасса макрозообентоса Малого Аральского моря за ряд лет характеризуются заметным сокращением, начиная с 2004 г., одновременно со снижением минерализации морских вод. С 2001 до 2006 г. численность беспозвоночных снизилась в 6 раз, биомасса – почти в 4 раза.

Доминировал моллюск *A. ovata*, составляющий большую часть биомассы (таблица 3). В течение 2001-2005 гг. значение вида сохранялось без значительных изменений, а в 2004-2006 гг. стало наблюдаться снижение биомассы моллюска. Субдоминировал по биомассе в течение всего периода наблюдений другой двусторчатый моллюск *C. isthmicum*. На последнем месте находились полихета *H. diversicolor* и брюхоногий моллюск *Caspihydrobia* sp.

Встречаемость кормовых беспозвоночных в питании камбалы проявляла сходные тенденции с частотой встречаемости в макрозообентосе (таблица 1). Наиболее часто в пищевом коме встречался моллюск *A. ovata*, на втором месте полихета *H. diversicolor*, на третьем – моллюск *C. isthmicum*.

Таблица 1 – Динамика частоты встречаемости (%) основных кормовых объектов в питании камбалы и в макрозообентосе Малого Аральского моря

Группа организмов	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Среднее
	частота встречаемости в макрозообентосе						
<i>Hediste diversicolor</i>	80	90	100	85	86	80	87
<i>Abra ovata</i>	70	65	55	70	52	50	60
<i>Cerastoderma isthmicum</i>	50	50	40	45	43	15	41
<i>Caspihydrobia</i> sp.	35	55	80	20	5	0	33
частота встречаемости в пищевом коме							
<i>Hediste diversicolor</i>	89	91	62	20	29	35	54
<i>Abra ovata</i>	82	77	54	90	14	100	70
<i>Cerastoderma isthmicum</i>	41	19	77	30	14	30	35
<i>Caspihydrobia</i> sp.	2	6	23	10	0	0	7

Таблица 2 – Многолетняя динамика среднего значения солености вод, общей численности и биомассы макрозообентоса Малого Аральского моря

Год	Соленость, ‰	Численность, экз/м ²	Биомасса, г/м ²
2001	17,0	4584±1236,0	208,11±48,8
2002	15,1	4550±1083,5	192,05±53,8
2003	-	3271±1600,0	94,39±50,2

2004	12,4	988±310,3	50,21±18,6
2005	10,3	777±210,0	40,61±17,0
2006	10,1	773±323,8	47,21±18,6

Таблица 3 – Значение по массе (%) основных кормовых объектов в питании камбалы и в макрозообентосе Малого Аральского моря

Группа организмов	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Среднее
	% биомассы макрозообентоса						
<i>Hediste diversicolor</i>	3,5	4,08	4,4	2,7	7,53	3,06	4,2
<i>Abra ovata</i>	84,2	70,3	53,6	65,6	47,42	47,97	61,5
<i>Cerastoderma isthmicum</i>	11,3	24,9	14,8	31,2	44,91	27,91	25,8
<i>Caspiohydrobia sp.</i>	0,8	0,7	26,8	0,1	0,03	0	4,7
% массы пищевого кома							
<i>Hediste diversicolor</i>	19,2	10	0,19	3,95	0,9	3,5	6,3
<i>Abra ovata</i>	47,9	71	20,77	74,12	19	70,2	50,5
<i>Cerastoderma isthmicum</i>	23	0,9	45,09	10,89	8,2	6,8	15,8
<i>Caspiohydrobia sp.</i>	0,7	0,1	0,09	0,03	0	0	0,15

По массе в пищевом коме рыбы преобладал моллюск *A.ovata*, а вид *C.isthmicum* имел второстепенное значение (таблица 2). В 2001-2002 гг. заметную долю в составе пищевого кома имела полихета *H.diversicolor*, затем ее значение снизилось.

Взаимосвязь между распределением макрозообентоса и распределением камбалы, являющейся одним из наиболее многочисленных промысловых видов-потребителей основных групп беспозвоночных Малого Аральского моря, отражена в таблице 4. Зависимость распределения камбалы от кормовых организмов по степени избирания в пищу наиболее ярко проявлялась в отношении полихеты *H.diversicolor*, по значению в составе пищевого кома – моллюска *A.ovata*.

Таблица 4 – Связь распределения камбалы с основными кормовыми объектами

Пищевой объект	Значение объекта в питании камбалы, %	Степень избирания кормовых объектов
<i>Hediste diversicolor</i>	6,29	1,61
<i>Abra ovata</i>	50,49	0,83
<i>Cerastoderma isthmicum</i>	15,81	0,98
<i>Caspiohydrobia sp.</i>	0,17	0,17

Уровень солености вод за период 2001-2006 гг. проявлял тенденцию к снижению в связи с перекрытием пролива Берга плотиной, предотвращающей сток воды из Малого Арала в Большой. Понижение солености до пределов 10-13 ‰ (2003-2006 гг.) совпадает с постепенным снижением численности и биомассы бентоса. По литературным сведениям, соленость воды 12-14 ‰ в Аральском море является барьером критической солености [15], ниже которого распространение галофильных и эвригалинных организмов лимитируется физиологическими особенностями их развития [16-19]. Отрицательное влияние понижения солености воды наиболее сильно, по-видимому, проявляется в отношении эвригалинного моллюска *A.ovata*, естественный процесс воспроизводства которого нарушается уже при 12 ‰ [20].

В условиях распреснения Малого Аральского моря снижение биомассы макрозообентоса отражалось на питании камбалы. На рисунке 1 показаны изменения биомассы бентоса и индекса наполнения пищеварительных трактов камбалы в районе полуострова Тастубек за 2001-2006 гг.

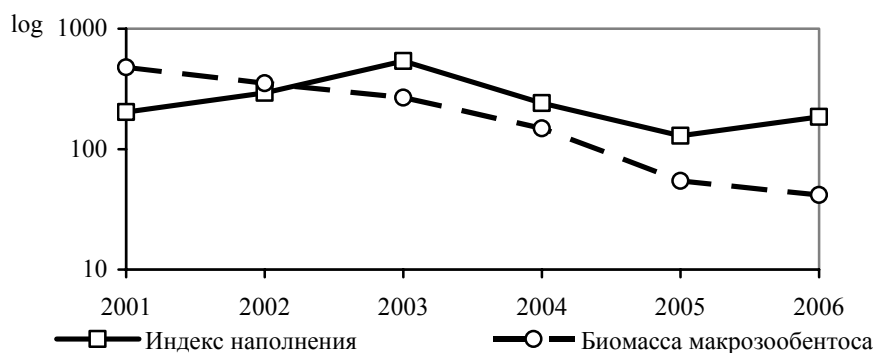


Рисунок 1 – Соотношение общего индекса наполнения кишечника камбалы и биомассы макрозообентоса Малого Аральского моря. Тастубек

Величина общих индексов наполнения кишечника камбалы с 2003 г. изменялась в связи с биомассой макрозообентоса. В 2006 г. наблюдалось некоторое повышение индексов при понижении биомассы бентоса, что объясняется частичным переходом камбалы на потребление бычков.

Одновременно с уменьшением количественных показателей макрозообентоса происходило снижение значения (% по массе пищевого кома) основных групп беспозвоночных в питании камбалы. Наиболее ярко данная тенденция проявлялась в отношении *H.diversicolor* (рисунок 2). При этом полихета являлась самым избираемым кормовым объектом, а самым значимым в количественном отношении – моллюск *A.ovata* (см. таблица 4). Такое распределение кормовых организмов в питании камбалы, вероятно, обусловлено напряженностью ее пищевых отношений с другими видами рыб – в основном, бычков, сазана и леща.

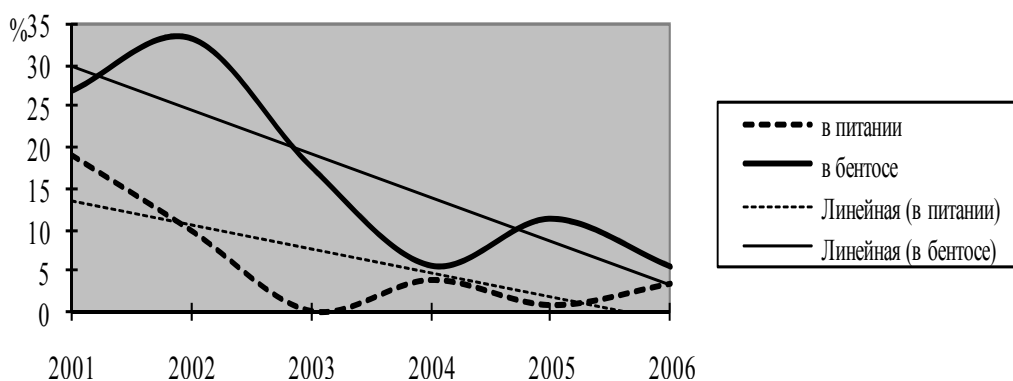


Рисунок 2 – Изменение значения *H.diversicolor* в питании камбалы и зообентосе Малого Аральского моря

Изменение роли отдельных групп беспозвоночных в питании камбалы также обусловлено их значением в составе макрозообентоса моря. *C.isthmicum* уступала *H.diversicolor* и *A.ovata* по частоте встречаемости в макрозообентосе, по численности и биомассе, а также по значению в питании камбалы (таблицы 1, 2).

Частота встречаемости *C.isthmicum* в бентосе обычно выше, чем в питании рыб, но в 2003 г. встречаемость моллюска в питании камбалы заметно усилилась, при этом сократилось потребление моллюска *A.ovata*. Его роль в общей биомассе бентоса также стала ниже. Снижение численности и биомассы *A.ovata* в этот период, вероятно, объясняется значительным увеличением (по визуальным наблюдениям) численности атерины. В планктоне Малого Аральского моря в 2003 г. (по наблюдениям Балымбетова К.С.) также отмечалось сокращение количества личинок двустворчатых моллюсков, которые имеют место в составе пищи данного вида рыбы [21]. С 2004 г. значение *C.isthmicum* в составе макрозообентоса стало сокращаться. По визуальным наблюдениям, в 2005 г. отмечено появление большого количества бычков, в связи с расширением зоны нерестилищ этих рыб. При этом камбала переключилась на бычков около 30 % пищевого внимания, а значение основных групп кормовых организмов в питании рыб снизилось.

Некогда многочисленные в море бычки имели большое значение в питании хищных рыб [22-24], с одной стороны, а также являлись конкурентами в питании рыб-бентофагов, с другой. Наиболее распространенными и многочисленными в Аральском море являлись бычок-кругляк и бычок-песочник. Основное значение в рационе бычков в 1978 г. [22] имели двустворчатые моллюски (70 % встречаемости) и составляли в пищевом коме песочника 70,8 %, кругляка – 83,3 % по весу. Существенное место в пище занимали личинки хирономид, затем их заменили полихеты. Бычки являются основными пищевыми конкурентами камбалы. Увеличение численности бычков обусловило обострение пищевых отношений рыб и обеднение кормовой базы, представленной узким спектром галофильных и эвригалинных видов, испытывающих негативное влияние опреснения морских вод.

В настоящее время распределение камбалы Малого Аральского моря в наибольшей степени связано с распределением полихеты *H.diversicolor* и двустворчатого моллюска *A.ovata*, нахождение которых приурочено к наиболее осолоненным районам водоема (заливы Шевченко и Бутакова).

Выводы

1 Макрозообентос Малого Аральского моря представлен узким спектром галофильных и эвригалинных беспозвоночных. Количественные показатели изменялись на порядок величин. Отмечена тенденция их снижения в условиях распреснения моря.

2 Главными пищевыми объектами наиболее многочисленного промыслового вида рыб, камбалы, являлись двустворчатые моллюски *A.ovata* и *C.isthmicum* и полихета *H.diversicolor*.

3 Закономерности распределения рыбы и кормовых беспозвоночных проявлялись по-разному в зависимости от их значения в составе донной фауны. Ярко выраженный положительный тренд выявлен для

распределения камбалы и полихеты *H. diversicolor*, характеризующейся максимальной избирательностью в питании рыб и высокой частотой встречаемости в море. Моллюск *A. ovata* имел наибольшее значение по массе как в питании рыб, так и в макрозообентосе.

Литература

1 Жолдасова И.М., Павловская Л.П., Гусева Л.Н., Аденбаев Е. Камбала глосса *Platichthys flesus luscus* в Аральском море/ Вестник Каракалпакского отделения Академии Наук Республики Узбекистан. – Нукус: ККОАН РУз, 1992. – № 3. – С. 21-30.

2 Аладин Н., Миклин Ф., Плотников И., Кайзер Д., Пирулин Д., Смуров А., Крето Ж.-Ф., Егоров А., Баллаторе Т., Каримов Б., Ермаханов З., Бороффка Н. Биоразнообразие Аральского моря и возможные пути реабилитации и сохранения его остаточных водоемов/ Экстремальные гидрологические события в Арало-Каспийском регионе: Труды международной научной конференции Москва, 19-20 окт. 2006 г. – М., 2006. – С. 201-205.

3 Андреев Н.И. Гидрофауна Аральского моря в условиях экологического кризиса. – Омск: Изд-во Омского государственного педагогического университета, 1999. – 454 с.

4 Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Задачи и методы изучения и использования кормовой базы рыб. – Л.: ГосНИОРХ, 1984. – 376 с.

5 Методическое пособие при гидробиологических рыбохозяйственных исследованиях водоемов Казахстана (планктон, зообентос)/ Сост. Шарапова Л.И., Фаломеева А.П. – Алматы: ТОО «Мария», 2006. – 28 с.

6 Определитель пресноводных беспозвоночных европейской части СССР/ Под ред. Л.А.Кутиковой, Я.И.Старобогатова. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 512 с.

7 Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий.– С-Пб.: Наука, 1995а. – Т. 1. – 396 с.

8 Определитель пресноводных беспозвоночных России/ Под ред. С.Я.Цалолыхина. – С-Пб.: Наука, 1995б. – Т. 2. – 633 с.

9 Атлас беспозвоночных Аральского моря/ Под ред. Ф.Д.Мордухай-Болтовского и др. – М.: Пищевая промышленность, 1974. – 272 с.

10 Бокова Е.Н. Методика изучения питания рыб в естественных условиях на разных этапах развития/ Труды совещания по методике изучения кормовой базы и питания рыб. – Москва: Академия наук СССР, 1955. – С. 143-149.

11 Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях. – М.: Издательство Академии Наук СССР, 1961. – 264 с.

12 Дмитриев В.М., Мамилова Р.Х. О методике определения питания у рыб, потребляющих разноразмерный корм/ Биологические основы рыбного хозяйства водоемов Средней Азии и Казахстана: Тезисы докл. XVII науч. конф., 22-26 сент. 1981 г., Балхаш. – Фрунзе: Илим, 1981. – С. 261-262.

13 Методические рекомендации по применению современных методов изучения питания рыб и расчета рыбной продукции по кормовой базе в естественных водоемах/ Сост. Г.Л.Мельничук. – Ленинград, 1978. – 24 с.

14 Коблицкая А.Ф. 1981. Определитель молоди пресноводных рыб. – Москва: Легкая и пищевая промышленность. – 208 с.

15 Андреев Н.И., Андреева С.И. Соленостная резистентность некоторых массовых беспозвоночных Аральского моря/ Современное состояние Аральского моря в условиях прогрессирующего осолонения // Тр. ЗИН АН СССР, 1990. – Л., Т. 223. – С. 86-103.

16 Хлебович В.В. К физиологии эвригалности: критическая соленость внешней и внутренней среды// Вопросы гидробиологии: Тез. докл. I съезда ВГБО (Москва, 1-6 февр. 1965 г.). – М.: Наука, 1965. – С. 440-441.

17 Хлебович В.В. Критическая соленость биологических процессов. – Л.: Наука, 1974. – 236 с.

18 Филиппов А.А. Макрозообентос прибрежной зоны северной части Аральского моря в современных полигалинных условиях// Биологические и природоведческие проблемы Аральского моря и Приаралья/ Тр. ЗИН РАН. – С-Пб., 1995. – Т. 262. – С. 122-124.

19 Андреев Н.И. Некоторые данные о влиянии осолонения воды на фауну беспозвоночных Аральского моря/ Биологические основы рыбного хозяйства водоемов Средней Азии и Казахстана: Тезисы докл. XVII науч. конф., 22-26 сент. 1981 г., Балхаш. – Фрунзе: Илим, 1981. – С. 219-220.

20 Ветьшева М.Я. Питание молоди атерины в Аральском море/ Биол. основы рыбного хозяйства водоемов Ср. Азии и Казахстана: Матер. конф. – Алма-Ата: Наука, 1966. – С. 86-87.

21 Иващенко В.И. К вопросу о состоянии бычков в условиях измененного режима Аральского моря/ Биологические основы рыбного хозяйства водоемов Ср. Азии и Казахстана: Тез. докл. XVII науч. конф., 22-26 сент. 1981 г., Балхаш. – Фрунзе: Илим, 1981. – С. 80-81.

22 Бычкова К.И. Некоторые данные к биологии акклиматизированных бычков в Аральском море/ Биологические основы рыбного хозяйства водоемов Средней Азии и Казахстана: Тезисы докл. XV науч. конф., 6 октября 1976 г., Душанбе. – Душанбе: Дониш, 1976. – С. 252-253.