

I. Aminova

«Akjayik» State Nature Reserve, Atyrau, Kazakhstan.
E-mail: agrimony92@mail.ru

ZOOBENTHOS OF THE URAL RIVER ESTUARY AND LOWER REACHES BASED ON THE 70s-90s STUDIES (survey)

Abstract. Multi-year data based on the materials of study of zoobenthos condition in the Ural river estuary and lower reaches demonstrate that during an extensive period, zoobenthic deltaic complex was stable including more than 40 species of benthic organisms. Of them, almost half of the taxonomic composition was formed of endemic species.

Alteration of habitat due to the rise of the sea level and acclimatization of benthic organisms (anthropogenic factor) has resulted in changes in benthic biocoenosis. The following factors such as flowage, oxygen regimen, level of salinization and demineralization as a result of the increased river run-off and effect of surges and retreats as well as changes in composition of introduced bottom sediments significantly affect a formation of zoobenthic assemblage. With this in mind, anthropogenic factor of impact on benthos as a result of the environmental pollution is causing, as a rule, a degradation of both particular species and benthic communities as a whole.

A general review of quantitative indicators for the recent decades has identified a sustainable reduction of benthic organism diversity in deltaic biocoenosis. It demonstrated a relevance of benthos surveys on a permanent basis as an indicator value of biotope status in the low reaches and delta-front estuary of the Ural river.

Key words: zoobenthos, eco-systems, biotopes, biocoenosis, the Ural River estuary.

УДК 502.52/57.087

И. М. Аминова

Государственный природный резерват «Акжайык», Атырау, Казахстан

ЗООБЕНТОС ДЕЛЬТЫ И НИЗОВИЙ РЕКИ УРАЛ ПО ИССЛЕДОВАНИЯМ 70–90-х ГОДОВ (обзор)

Аннотация. Многолетние данные по материалам исследований состояния зообентоса в дельте и в низовьях реки Урал показывают, что зообентосный придельтовый комплекс в течении продолжительного периода пребывал в стабильном состоянии и включал более 40 видов донных организмов, из которых практически половину таксономического состава формировали эндемичные виды.

Изменение среды обитания за счет подъема уровня моря и акклиматизации донных организмов (антропогенный фактор) привело к перестройке донного биоценоза. Такие факторы, как проточность, кислородный режим, степень осолонения или опреснения вследствие увеличения речного стока и влияния сгонов – нагонов, а также изменение состава привносимых донных наносов оказывают существенное влияние на формирование зообентосного комплекса, при этом антропогенный фактор воздействия на бентос в результате загрязнения окружающей среды токсическими веществами как правило приводит к деградации как отдельных видов, так и в целом донных сообществ.

Обзорный анализ количественных показателей за последние десятилетия выявил устойчивую тенденцию к снижению разнообразия донных организмов в придельтовом биоценозе и показал актуальность проведения исследований зообентоса на постоянной основе, как индикаторного показателя состояния биотопов в низовьях реки Урал и придельтовом взморье.

Ключевые слова: зообентос, экосистемы, биотоп, биоценоз, дельта Урала.

Введение. Такие факторы, как проточность, кислородный режим, степень осолонения или опреснения вследствие увеличения речного стока и влияния сгонов – нагонов, а также изменение физико-химических свойств донных отложений оказывают значительное воздействие на формирование зообентосного комплекса – дельты, который занимает дельту Урала и незначительное пространство вблизи дельты. 46% донных беспозвоночных Урало-Каспия – эндемики, для которых характерна значительная морфологическая изменчивость признаков, что затрудняет их видовое определение, но способствует их высокой пищевой и топической пластичности. Изменение среды обитания за счет подъема уровня моря и акклиматизации донных организмов (антропогенный фактор) привело к определенной перестройке бентосных сообществ. Антропогенный фактор воздействия на бентос в результате загрязнения окружающей среды токсическими веществами обычно приводит к деградации отдельных видов донных сообществ. В связи с этим очень актуально исследование зообентоса, так как на нём показательно отражаются все изменения в биоте в долговременном плане.

Материалы и методы. Исследование состояния зообентоса проводилось ежегодно на протяжении вегетационного периода с апреля по октябрь по общепринятым методикам [1, 3]. Видовой состав организмов идентифицировался по определителям [4-7].

Результаты исследований и их обсуждение. По материалам литературных источников и собственных исследований, зообентосный придельтовый комплекс складывается преимущественно из форм, не встречающихся при солености свыше 2-3‰ [8-10] и включает более 40 видов донных организмов (таблица 1).

Таблица 1 – Видовой состав зообентоса низовьев и дельты Урала

Виды	Экологическая группа	Источник
1	2	3
Тип <i>coelenterata</i> Класс <i>Hydrozoa</i> Отряд <i>Leptolida</i> Сем. <i>Clavidae</i>		
<i>Cordylophora caspia</i> (Pallas)	Пелофил	[11]
Тип <i>Annelida</i> Класс <i>Polychaeta</i> Подкласс <i>Sedentaria</i> Сем. <i>Ampharetidae</i>		
<i>Hypaniainvalida</i> (Grube)	Пелофил	[11, 12] Собственные данные
<i>Hypaniolakowalewskii</i> (Grimm)	Пелофил, псаммофил	[11-13] Собственные данные
Класс <i>Oligochaeta</i> Отряд <i>Oligochaeta</i> Сем. <i>Naididae</i>		
<i>Prislinalongis</i> Etahrenb.		[13]
<i>Naiselenguis</i> O. F. Muller	Фитофил	[13, 14] Собственные данные
Сем. <i>Tubificidae</i>		
<i>Limnodrilushelveticus</i> Piguet	Пелореофил	[11, 13-15]
<i>Limnodrilusmichaelseni</i> (Lastockin)		[11] собственные данные
<i>L.(Isochaetides) newaensis</i> Michaelsen	Пелофил	[11, 13]
<i>Tubifextubifex</i> (O. F. Muller)	Пелофил	[11, 14] Собственные данные
Класс <i>Hirudinea</i>		

Продолжение таблицы 1		
1	2	3
Подкласс <i>Euhirudinea</i> Отряд <i>Rhynchobdella</i> Сем. <i>Piscicolidae</i>		
<i>Piscicolacaspica</i> Salensky		[11, 14] Собственные данные
<i>Piscicolageometra</i> (L.)	Фитореофил	[11, 12, 14] Собственные данные
Отряд <i>Arhynchobdellea</i> Сем. <i>Herpobdellidae</i>		
<i>Archaeobdella esmonti</i> Grimm		Собственные данные
Тип Mollusca Класс <i>Bivalvia</i> Сем. <i>Unionidae</i>		
<i>Unio pictorum</i> (L.)		[12, 13] Собственные данные
<i>Unio tumidus</i> Philips		[12, 13] Собственные данные
<i>Unio crassus</i> Retzius		[14, 16] Собственные данные
<i>Anodonta cygnea</i> (L.)	Фитофил	[11, 13] Собственные данные
Отряд <i>Gastropemta</i> Сем. <i>Dreissenidae</i>		
<i>Dreissena polymorpha</i> (Pallas)	Фитофил	[11-13] Собственные данные
Тип Arthropoda Класс <i>Crustacea</i> Отряд <i>Mysidacea</i> Сем. <i>Mysidae</i>		
<i>Paramysis (Paramysis) baeri</i> Czerniavsky	Пелофил, аргиллофил	[11-13, 15] Собственные данные
<i>P. (Metamysis) ullskyi</i> Czerniavsky	Пелофил, аргиллофил	[11-13, 16] Собственные данные
<i>P. (Metamysis) lacustris</i> (Czerniavsky)	Пелофил, аргиллофил	[11-13, 16] Собственные данные
<i>P. (Metamysis) intermedia</i> (Czerniavsky)	Пелофил	[11, 13, 16] Собственные данные
Отряд <i>Cumacea</i> Сем. <i>Pseudocumidae</i>		
<i>Pterocuma pectinata</i> (Sowinsky)		[11, 12] Собственные данные
Отряд <i>Amphipoda</i> Сем. <i>Gammaridae</i>		
<i>Dikergammarus haemobaphes</i> (Eichwald)	Аргиллофил, литореофил	[11-14] Собственные данные
<i>Niphargoides (Pontogammarus) obesus</i> (G. O. Sars)		[11, 13, 16] Собственные данные
<i>Pandorites platycheir</i> (G. O. Sars)		[11, 13]
<i>Gmelina costata</i> Grimm (G. O. Sars)		[11, 13, 16] Собственные данные
<i>Gammarus (Chaetogammarus) Warpachowskyi</i> (G. O. Sars)		[11, 13, 16] Собственные данные
Сем. <i>Corophiidae</i>		
<i>Corophium curvispinum</i> G. O. Sars	Аргиллофил, литореофил	[11-14, 16] Собственные данные
<i>Corophium chelicorne</i> G. O. Sars		[11, 12] Собственные данные
Отряд <i>Decapoda</i> Сем. <i>Astacidae</i>		

Окончание таблицы 1		
1	2	3
Сем. <i>Xanthidae</i>		
* <i>Rhithropanopeus harrisii</i> (Gould)		Собственные данные
Класс <i>Insecta</i> Отряд <i>Diptera</i> Сем. <i>Chironomidae</i>		
<i>Chironomus</i> f. <i>L. Plumosus</i> L.	Пелофил, псаммофил, аргиллофил	[11-13, 16]
<i>Ch. Heterodentatus</i> Konst.		[11, 12]
<i>Cryptochironomus</i> ex. gr. <i>defectus</i> Kieff		[11-13, 16]
<i>Procladius ferrugineus</i> Kieff		[11, 12]
Сем. <i>Simuliidae</i>		
<i>Simulium</i> sp.		[17] Собственные данные
Отряд <i>Odonata</i> Сем. <i>Aeschnidae</i>		
<i>Anax imperator</i>		Собственные данные
Сем. <i>Gomphidae</i>		
<i>Gomphus flavipes</i> (Charpentier)	Пелореофил, Фитофил	[13, 14] Собственные данные
<i>Gomphus vulgatissimus</i> (Linne)		[11] собственные данные
Отрядер <i>Hemeroptera</i> Сем. <i>Polymitarcyidae</i>		
<i>Polymitarcys virgo</i> (Oliver)	Аргиллофил	[11-13]
Сем. <i>Palingeniidae</i>		
<i>Palingenia sublongicauda</i> Tschern	Аргиллофил	[11-13] Собственные данные
Отряд <i>Trichoptera</i> Сем. <i>Hydropsychidae</i>		
<i>Hydropsyche ornatula</i> McLachlar	Литореофил, элеофил	[11-13]
<i>Hydropsyche pellucidula</i> (Curtis)		Собственные данные
* <i>R. Harrisii</i> (Gould) встречался только на выходе из устья Урала.		

Исследования 70 – 80-х годов показывают, что распределение донных организмов в реке Урал определяется, главным образом, характером грунтов и скоростью течения. По этим факторам в донной фауне реки Урал выделено 6 биоценозов [9-11]. Главная роль в донной фауне низовий и дельты реки Урал в данный период принадлежала хирономидам и ракообразным. Кроме того, для зообентоса реки Урал и ее дельты была характерна высокая численность личинок поденок рода *Palingenia*, являющихся видами-индикаторами чистоты речных вод.

Исследования 90-х годов показали, что при сезонных колебаниях численности и биомассы донных животных в низовьях и дельте реки Урал, структура зообентосных сообществ сохраняла постоянство: доминировали черви (олигохеты) и личинки хирономид (без учета крупных некормовых моллюсков родов *Union* и *Anodonta*). Анализ количественных данных за 90-е годы показал, что в целом наблюдается устойчивая тенденция уменьшения мягкого (без учета моллюсков) зообентоса в низовьях и дельте Урала. (таблица 2).

В то же время сравнение многолетних данных (1980–1999 гг.) показывает, что биомасса кормового зообентоса в нижнем течении реки Урал никогда не превышала порядка 10 г/м² и в летний нагульный период для бентосоядных рыб оставалась на уровне 1–3 г/м², что покрывало их пищевую потребность, о чем свидетельствуют высокие индексы накормленности этих рыб [18-20].

Повышение доли олигохет до 82,9% в биомассе мягкого зообентоса с одновременным уменьшением доли личинок поденок является одним из признаков, продолжающихся эвтрофикационных процессов в низовьях и дельте Урала [19-20].

Таблица 2 – Динамика зообентоса низовьев и дельты р. Урал в 1991–2000 гг.

Биомасса, мг/м ² Численность, экз.	Годы										
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Среднее
Общие	1808 4,14	507 30,22	867 82,9	807 48,79	924 8,87	1464 46,17	523 44,54	2249 138,5	476 43,89	703 292,36	1033 74,04
Без моллюсков	1808 4,14	443 2,58	846 2,6	795 2,45	921 1,66	1444 2,99	520 0,85	2242 3,91	470 0,95	687 2,02	1018 2,42

Заклучение. Исследования, проведенные на протяжении 70–90-х годов по зообентосу низовьев и дельты урала показали, что зообентосный придельтовый комплекс включает более 40 видов донных организмов. В 70–80-х годах главная роль в донной фауне низовий и дельты реки урал принадлежала хирономидам и ракообразным. В исследованиях 90-х годов структура зообентосных сообществ сохраняла постоянство: доминировали черви – олигохеты и личинки хирономид (без учета моллюсков). Анализ количественных данных за 90-е годы выявил устойчивую тенденцию уменьшения мягкого (без учета моллюсков) зообентоса в низовьях и дельте урала, что в общем покрывало пищевые потребности рыб – бентофагов. Повышение доли олигохет (свыше 80%) в этот период в биомассе мягкого зообентоса с одновременным уменьшением доли личинок поденок является одним из признаков, продолжающихся эвтрофикационных процессов в низовьях и дельте урала.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. – Л.: Гидрометиздат, 1983. – 240 с.
- [2] Методические указания к изучению бентоса южных морей СССР. – М.: ВНИРО, 1983. – 13 с.
- [3] Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. – М.: Наука, 1975. – С. 139-178.
- [4] Атлас беспозвоночных Каспийского моря. – М.: Пищевая промышленность, 1968. – 415 с.
- [5] Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. – Т. 4. – СПб.: Наука, 1999. – 998 с.
- [6] Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. – Т. 5. – СПб.: Наука, 2001. – 836 с.
- [7] Аминова И. М. Влияние зон гипоксии на макрозообентос в прибрежных районах Северного Каспия, прилегающих к устью р. Урал. Каспийский плавающий университет // Научный бюллетень. – 2001. – № 2. – С. 51-60.
- [8] Бенинг А.Л. Материалы по гидробиологии р. Урал // Труды Казахского филиала АН СССР. – Л II. – Т. 2. – 1938. – С. 152-257.
- [9] Стыгар В. М. Питание и пищевые отношения молоди осетровых с другими рыбами в нижнем течении р. Урал: Дис. – ВНИРО, 1984. – 286 с.
- [10] Бекешев А.Б., Песериди Н.Е., Зачетнова Т.И. Эффективность нереста, характеристика ската и питание молоди осетровых. Фонды Урало-Каспийского отделения ЦНИОРХ. – Гурьев, 1972. – 199 с.
- [11] Зачетнова Т.И. Основные биоценозы донной фауны нижнего течения Урала. Тезисы отчетной сессии ЦНИОРХ по итогам работы в 9-й пятилетке (1971–1975). – Гурьев, 1976. – С. 59-60.
- [12] Зачетнова Т.И. О распространении Каспийской реликтовой фауны в бассейне р. Урал // Тезисы отчетной сессии ЦНИОРХ по итогам работы в 9-й пятилетке (1971–1975). – Гурьев, 1976. С. 58-59.
- [13] Стальмакова Г.А. К гидробиологическим характеристикам среднего течения р. Урала и прилегающих пойменных водоемов // Труды зоологического института. – Т. 16. – Изд-во АН, 1954. – С. 499-516.
- [14] Чекановская О.В. Определитель донных макробеспозвоночных. – 1962.
- [15] Державин А.Н. К познанию перакарид р. Урала // Русский гидробиологический журнал. – 1926. – Т. 5, вып. 3. – С. 48-51.
- [16] Панкратова В.Я. Фауна личинок тендипедид в водоемах района Государственной Лесной полосы гора Вишневая Каспийское море // Тр. Зоологического института. – Т. XI. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1952. – С. 279-92.
- [17] Рубцов И.А. Кровососущие мошки поймы р. Урала // Тр. Зоол. Институт. – АН СССР, 1962. – С. 182-189.
- [18] Отчеты по НИР. – 1976–2002. – Фонды АФНПЦРХ.
- [19] Аминова И.М. Состояние кормовой базы осетровых и полупроходных бентосоядных рыб Урало-Каспия в современных экологических условиях // Тезисы докладов Международной конференции «Осетровые на рубеже XXI века». – Астрахань, 11-15 сентября 2000 г. – С. 36-37.
- [20] Гидрохимические условия и океанологические основы формирования биологической продуктивности. Гидрометеорология и гидрохимия морей. – Т. 6. Каспийское море. – Вып. 2. – СПб.: Гидрометеоздат, 1996. – 412 с.

REFERENCES

- [1] Guidelines on the methods of hydrobiological analysis of surface water and bottom sediments. L.: Gidrometeoizdat, 1983. 240 p.
- [2] Methodical instructions for study of benthos of southern seas of USSR. M.: VNIRO, 1983. 13 p.
- [3] Methodology used to study inner water body biogeocenoses. M.: Nauka, 1975. P. 139-178.
- [4] Atlas of Invertebrates of the Caspian Sea. M.: Food Industry Publishers, 1968. 415 p.
- [5] Determinant of freshwater invertebrates of Russia and adjacent territories. Vol. 4. Saint Petersburg: Nauka, 1999. 998 p.
- [6] Determinant of freshwater invertebrates of Russia and adjacent territories. Vol. 5. SPb.: Nauka, 2001. 836 p.
- [7] Aminova I. Impact of hypoxia zones on macrozoobenthos in coastal areas of the North Caspian adjacent to the Ural River estuary. The Caspian floating university // Research bulletin. 2001. N 2. P. 51-60.
- [8] Bening A. Materials on the Ural River hydrobiology // Works of Kazakh branch of the USSR AS. L II. Vol. 2, 1938. P. 152-257.
- [9] Zachetnova T. The major biocoenoses of benthid fauna of the Ural River downstream. Talk abstracts of the CNIORKH reporting session based on the results of work in the 9th five-year plan (1971–1975). Guriev, 1976. P. 59-60.
- [10] Zachetnova T. On the spread of the Caspian relict fauna in the Ural River basin // Talk abstracts of the CNIORKH reporting session based on the results of work in the 9th five-year plan (1971–1975). Guriev, 1976. P. 58-59.
- [11] Bekeshev A., Peseridi N., Zachetnova T. Efficiency of spawning, characteristic of ray and feeding of the sturgeons young species. Funds of the Ural-Caspian department of TSCHIORKH Guriev, 1972. 199 p.
- [12] Stygar V. Feeding and food relations of the sturgeons young fishes with other fishes in the Ural River downstream: Dis. VNIRO, 1984. 286 p.
- [13] Stalmakova G. Towards the hydrobiological characteristics of the Ural River middle reaches and adjacent inundated water reservoirs // Proceedings of zoological institute. AS Publishers, 1954. Vol. 16. P. 499-516.
- [14] Chekanovskaya O. Determinant of benthic macroinvertebrates. 1962.
- [15] Derzhavin A. Towards the study of peracarides of the Ural River // The Russian hydrobiological magazin. 1926. Vol. 5, issue 3. P. 48-51.
- [16] Pankratova V. Fauna of tendipedides larvae in the water reservoirs of the State Forest Belt the Vishnevaya mountain the Caspian Sea // Proceedings of Zoological institute. 1952. Vol. XI. M.-L.: issue USSR AS. P. 279-92.
- [17] Rubtsov I. Blood-sucking blackflies of the Ural River floodplain. Proceedings of Zoological institute. 1962. Vol. XI, issue USSR AS. P. 182-189.
- [18] R&D Reports. 1976–2002. AFNPCRH funds.
- [19] Aminova I. State of forage reserve base of the sturgeons and Ural-Caspian semi-anadromous benthophage fishes under modern ecological conditions. Scientific conference abstracts of the International conference on "Sturgeons at the edge of XXI century". Astrakhan, September 11-15, 2000. P. 36-37.
- [20] Hydrochemical conditions and oceanologic ground of biological productive capacity formation. Hydrometeorology and hydrochemistry of seas. Vol. 6. The Caspian Sea. Issue 2. SPb.: Hydrometeoizdat, 1996. 412 p.

И. М. Аминова

«Акжайык» мемлекеттік табиғи резерваты, Атырау, Қазақстан

70–90 ЖЖ. ЖАЙЫҚ ӨЗЕН САҒАСЫНЫҢ ЗООБЕНТОС БОЙЫНША ЗЕРТТЕУЛЕР (ШОЛУ)

Аннотация. Жайық өзенінің атыруы мен сағаларындағы зообентостың ахуалын зерттеулердің материалдары бойынша көп жылдық деректер атырау жанындағы зообентос кешені ұзақ кезеңнің барысында тұрақты ахуалда болғанын және таксономикалық құрамының жартысы дерлігін эндемиялық түрлер қалыптастырған су түбі организмдерінің 40-тан астам түрін қамтығанын көрсетеді.

Теңіз деңгейінің көтерілуінің және су түбі организмдерінің акклиматизациясының (антропогендік фактор) есебінен мекендеу ортасының өзгеруі су түбі биоценозының қайта құрылуына алып келді. Өзен ағысының ұлғаюы мен лықсу-айдаудың ықпалының нәтижесіндегі аққыштық, оттектік режим, тұздану немесе тұщылану дәрежесі секілді факторлар, сондай-ақ ағызылып келетін су түбі үйінділерінің құрамының өзгеруі зообентос кешенінің қалыптасуына елеулі ықпал етеді, бұл орайда қоршаған ортаны ұйытты заттектермен ластаудың нәтижесінде бентосқа әсердің антропогендік факторы әдетте су түбі қауымдастықтарының жекелеген түрлерінің, сондай-ақ жалпы азуына әкеліп соғады.

Соңғы онжылдықтардағы сандық көрсеткіштерді шолушылық талдау атырау жанындағы биоценозда су түбі организмдерінің сан алуандығының төмендеуіне орнықты тенденцияны анықтады және Жайық өзенінің сағалары мен атырау жанындағы теңіз кемеріндегі биотоптардың ахуалының индикаторлық көрсеткіші ретінде зообентосты зерттеулерді тұрақты негізде жүргізудің өзектілігін көрсетті.

Түйін сөздер: зообентос, экожүйелердің, биоценозда, биотоптары, Жайық өзен сағасы.

Сведения об авторах:

Аминова Ирина Менежановна – учёная степень: научный сотрудник-гидробиолог, магистр, Государственный природный резерват «Акжайык», г. Атырау, agrimony92@mail.ru