

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЭКОСИСТЕМЫ
ВОДОЕМОВ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ

Насибулина Ботагоз Мурасовна

доктор биологических наук, профессор

Астраханский государственный университет

414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1

E-mail: aspu.nasibulina@yandex.ru

Канбетов Асылбек Шахмуратович

кандидат биологических наук, профессор

Атырауский институт нефти и газа

060002, Республика Казахстан, г. Атырау, пр. Азаттык, 1

E-mail: a.kanbetov@mail.ru

Курочкина Татьяна Федоровна

доктор биологических наук

Астраханский государственный университет

414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1

E-mail: kyrtf@mail.ru

Джунусова Гаухар Галимжановна

младший научный сотрудник

Атырауский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства»

060014, Республика Казахстан, г. Атырау, Бергалиева, 80

E-mail: a.kanbetov@mail.ru

В статье представлены данные наблюдений за состоянием поверхностных вод суши на территории казахстанского сектора на отдельных участках реки Кигач. Питается р. Кигач в половодье через Бузан, Ахтубу, а в межень – только через Бузан. В районе села Шортанбай влево от р. Кигач отделяется крупный проток Шароновка, впадающий в Каспийское море. Колебания уровня воды в протоках в основном обусловлены стоком р. Волги. Наблюдения, проведенные в весенний период, показали сравнительно низкие показатели уровня воды у в/п. Котьяевка (р. Кигач). Это может повлиять отрицательно на развитие кормовой базы и эффективность размножения полупроходных рыб. Температура воды во время весеннего периода на исследуемых участках варьировала от 10,5 до 10,8 °С. Кислородный показатель в среднем составлял 8,3 мг/дм³. Содержание биогенных соединений, сульфатов и хлоридов в пробах воды были в пределах нормы. Обнаружены также нефтяные углеводороды и тяжелые металлы, концентрации которых не превышали предельно допустимых значений. Из числа кормовых объектов были изучены зоопланктонные организмы, представленные рачковым планктоном, отличающиеся довольно умеренным видовым разнообразием своего состава. Всего в реке найдено 17 форм низших раков. Из них на долю веслоногих приходится 10 форм, на долю ветвистоусых – 4 и коловраток – 3.

Распределение общей биомассы зоопланктона по станциям исследования происходило неравномерно. Максимальные концентрации планктонов ($401,8 \text{ мг/м}^3$) были сосредоточены в предустьевой зоне р. Кигач, в районе п. Дамба. Количественные и качественные показатели планктона, указывают на удовлетворительные условия нереста рыб-планктофагов.

Ключевые слова: экосистема, мониторинг, биогенные вещества, загрязняющие вещества, зоопланктон

GEOECOLOGICAL MONITORING OF RESERVOIRS ECOSYSTEM IN THE VOLGA DELTA

Nasibulina Botagoz M.

Dr. Sc. in Biology, Professor

Astrakhan State University

1 Shaumyan sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation

E-mail: aspu.nasibulina@yandex.ru

Kanbetov Asylbek Sh.

C. Sc. In Biology, Professor

Atyrau Institute of Oil and Gas

1 Azattyk av., Atyrau, 060002, Republic of Kazakhstan

E-mail: a.kanbetov@mail.ru

Kurochkina Tatyana F.

D.Sc. in Biology, Professor

Astrakhan State University

1 Shaumyan sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation

E-mail: kyrtf@mail.ru

Dzhunusova Gaukhar G.

Younger research assistant

Atyrausky branch of Kazakh Scientific Research Institute of Fisheries

80 Bergaliyev st., Atyrau, 060014, Republic of Kazakhstan

E-mail: a.kanbetov@mail.ru

In the article data of observations over a condition of surface water of a land in the territory of the Kazakhstan sector on separate sites of the river Kigach are submitted. The river Kigach in a high water is saturated through Buzan, Akhtuba, and in mean water – only through Buzan. Near the village Shortanbay from the river Kigach, the large Sharonovk Canal flowing into the Caspian Sea to the left separates. Water level fluctuations in channels are generally caused by the Volga River drain. The observations made during the spring period, showed rather low rates of a water level at water post of Kotyaevk (river Kigach) that can negatively affect development of forage reserve and efficiency of reproduction of fishes catadromous. Water temperature during the spring period on investigating sites varied from 10,5 to 10,8 °C, the oxygen rate on the average was 8,3 mg/dm³. The content of biogenic combinations, sulfates and chlorides in tests of water were within norm, oil hydrocarbons and heavy metals are also found, concentration of which didn't exceed rated value. Among fodder objects the zooplanktonic organisms, presented by crawfish plankton, were studied, which were remarkable for quite moderate specific variety of the structure. In total 17 forms of the lowest crayfish are found in the river, from them 10 forms are copepods, Cladocera-4 and Rotifera-3. Distribution of the

general biomass of a zooplankton on stations of research happened unevenly. The maximum concentrations of plankters ($401,8 \text{ mg/m}^3$) were concentrated in front of estuarine zone of the river Kigach, around the village Damba. As a whole, quantitative and quality rates of plankton indicate satisfactory conditions of spawning of fishes-planktofagov.

Keywords: ecosystem, monitoring, biogene substances polluting substances, zooplankton

В настоящее время экосистема водоемов дельты Волги испытывает интенсивную разнофакторную нагрузку и представляет собой сложный объект мониторинга ввиду исключительной многокомпонентности и широкого концентрационного диапазона поллютантов антропогенного происхождения, мигрирующих из одной подсистемы в другую, аккумулируясь и вызывая загрязнение [8].

Токсичные выбросы техногенной природы приводят к изменению геохимических циклов в системе водосбор-водоем, появлению широкого спектра поллютантов и их модифицированных производных в водной среде. Это необратимо ухудшает экологическое состояние природных экосистем [6]. С целью сохранения биоресурсов в условиях локальных и глобальных антропогенных изменений природной среды необходимо проведение мониторинга их состояния и водных экосистем, для ежегодной оценки и прогноза их изменений [9]. Важнейшими характеристиками водной среды является уровень воды, глубина водоема, температура, прозрачность, степень минерализации, биогенные соединения, биомасса и другие характеристики.

Особенностью Урало-Каспийского бассейна является то, что почти половина поверхностного стока воды сосредоточена в реке Кигач. Эта река является рукавом дельты р. Волги. Она расположена на территории Казахстана лишь в своей устьевой части Дельта Волги – уникальный географический объект, обладающий огромными природными ресурсами. За период интенсивного антропогенного воздействия произошли не только количественные, но и качественные изменения волжских вод. Комплексное антропогенное воздействие существенно изменило гидрологический, гидрохимический и гидробиологический режимы волжских вод не только в водохранилищах, но и в русловых участках дельты. Все это значительно изменяло среду обитания гидробионтов [10].

Наблюдения за состоянием поверхностных вод суши на территории казахстанского сектора проводятся ежегодно на отдельных участках реки Кигач. Гидрохимический режим реки, отличающейся высоким содержанием легкоокисляющейся органики в грунте и воде, имеет свои особенности. Питается р. Кигач в половодье через Бузан, Ахтубу, а в межень – только через Бузан. В районе с. Шортанбай влево от р. Кигач отделяется крупный проток Шароновка, впадающий в Каспийское море. В районе п. Дамба в Кигач впадает другой проток Бузана – Сумница Широкая, в результате чего расход первого увеличивается вдвое. Колебания уровня воды в протоках в основном обусловлены стоком р. Волги. В результате проведенных наблюдений были выявлены сравнительно низкие показатели уровня воды у в/п. Котьяевка (р. Кигач). В весенний период отмечено постепенное повышение уровня воды: в марте – 91 см, в апреле до 95 см, в мае – до 237 см (в среднем 211 см). При таком малом объеме стока р. Волга эффективность размножения полупроходных рыб резко ухудшается в дельте. Маловодье сказывается отрицательно и на кормовой базе в Северном Каспии. Температура воды во время весеннего периода на исследуемых участках была благоприятной: варьировала от

10,5 до 10,8 °С, глубина протоки от 0,6 до 4,0 м. Прозрачность воды в среднем была на уровне 0,9 м, кислородный показатель в среднем составлял 8,3 мг/дм³ (табл. 1). Анализ гидрохимических показателей в р. Кигач в 2011 г. показал тенденцию снижения концентраций биогенных веществ (табл. 2).

В 2010 г. прослеживались высокие показатели нитритов и аммония солевого, превышавшие нормативные значения в 2 раза [1]. Токсикологическое состояние водоема в 2010 г. характеризовалось повышенным содержанием нефтепродуктов и фенолов, а также таких тяжелых металлов как цинк и медь [11].

Таблица 1

Гидрологические показатели р. Кигач весной 2011 г.

Название створа	Глубина, м	Температура, °С	Прозрачность, м	Кислород растворимый, мг/дм ³
Новолицевая	4,0	10,6	1,0	7,8
Дамба	0,6	10,5	0,5	8,8
Камышинка	1,5	10,7	1,0	-
Утеринский канал	4,0	10,8	1,0	-

Таблица 2

Содержание гидрохимических веществ в р. Кигач весной 2011 г.

Дата	Станции исследования	рН	Биогенные соединения, мг/дм ³			Сульфаты	Хлориды
			NH ₄	NO ₂	NO ₃		
03.05.	Новолицевая	7.0	0,16	0,047	2,8	85,0	28,2
03.05.	Дамба	7.2	0,1	0,038	2,6	80,0	29,0
03.05.	Камышинка	7.2	0,19	0,045	3,1	64,0	29,0
03.05.	Утерин.канал	7.1	0,1	0,012	3,5	70,0	28,2

В 2011 г. содержание нефтяных углеводородов и тяжелых металлов было обнаружено также в водоеме, но в пределах нормы (табл. 3).

Рассматривая кормовую базу рыбных объектов в р. Кигач, можно отметить, что рачковый планктон исследуемых участков реки отличается довольно умеренным видовым разнообразием своего состава.

Таблица 3

Содержание токсикологических веществ в р. Кигач весной 2011 г.

Дата	Станции исследования	Тяжелые металлы (мг/дм ³)						Фенолы, мг/дм ³	Нефтепродукты, мг/дм ³
		Zn	Cu	Cd	Pb	Cr+6	Mn		
03.05.	Новолицевая	0,001	0,0006	0,0005	0,0003	0,005	0,005	0,0005	0,005
03.05.	Дамба	0,001	0,001	0,0005	0,0002	0,005	0,005	0,0005	0,005
03.05.	Камышинка	0,0021	0,0006	0,0005	0,0005	0,005	0,005	0,0005	-
03.05.	Утерин.канал	0,0025	0,0006	0,005	0,0006	0,005	0,005	0,0005	0,005

Всего в реке найдено 17 форм низших раков. Из них на долю веслоногих приходится 10 форм, на долю ветвистоусых – 4 и коловраток – 3 (табл. 4).

Таблица 4

**Таксономический состав и количественное развитие зоопланктона
в р. Кигач в 2011 г.**

Наименование Организмов	Камышинка		Новолицевая		Дамба		Утеринский канал		Частота встречае- мости, %
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	
<i>Brachionus calyciflorus</i>	–	–	–	–	1,67	9,99	–	–	25
<i>Synchaetastylata</i>	–	–	–	–	1,67	1,66	–	–	25
<i>Trichocercapusilla</i>	–	–	0,25	0,1	–	–	–	–	25
<i>Rotatoria</i> , всего – 3	–	–	0,25	0,1	3,34	11,65	–	–	–
<i>Bosmina longirostris</i>	–	–	–	–	5,0	70,0	0,75	10,5	50
<i>Daphnia pulex</i>	–	–	0,25	0,1	–	–	–	–	25
<i>Chydorus sphaericus</i>	4,0	48,0	0,25	3,0	5,0	60,0	1,25	15,0	100
<i>Pleuroxus aduncus</i>	–	–	–	–	–	–	0,25	2,5	25
<i>Cladocera</i> , всего – 4	4,0	48,0	0,5	3,1	10,0	130,0	2,25	28,0	–
<i>Calanipeda aquaedulcis</i>	–	–	–	–	–	–	0,75	14,25	25
<i>Acartia tonsa</i>	4,0	15,99	0,5	1,5	18,34	49,96	1,0	2,25	100
<i>Eurytemora affinis</i>	–	–	–	–	1,67	13,49	–	–	25
<i>Ectinosoma abraui</i>	2,0	10,0	0,25	1,25	–	–	–	–	50
<i>Halicyclops sarsi</i>	–	–	–	–	5,0	30,0	0,75	4,5	50
<i>Cyclops lacustris</i>	–	–	0,5	10,0	5,0	100,0	–	–	50
<i>Cyclops strenuus</i>	2,67	53,32	0,25	5,0	–	–	0,75	15,0	75
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	0,67	13,34	–	–	–	–	0,5	10,0	50
<i>Paraergasilus rylovi</i>	–	–	–	–	3,3	66,7	–	–	25
<i>Copepoda</i> , всего – 10	9,34	92,65	1,5	17,75	33,31	260,15	3,75	46,0	–
Итого – 17	13,34	140,65	2,25	20,95	46,65	401,8	6,0	74,0	–

Примечание: численность – Ч., тыс. экз./м³; биомасса – Б., мг/м³

Доминирующие веслоногие рачки играют исключительно важную роль в водных экосистемах и во всей биосфере [2, 3]. Они служат основной пищей для многих других водных животных. Из них в изучаемых пробах по численности доминировали *Cyclops lacustris*, составившие 100 мг/м³ и *Cyclops strenuus* – 53,32 мг/м³. Значение циклопов в жизни наших внутренних водоемов очень велико. С одной стороны, они служат пищей многим рыбам и их молоди, но, с другой стороны, выступают в качестве конкурентов тех же самых рыб, поедая множество мелких животных как планктонных, так и донных [14]. Причиной широкого распространения многих видов циклопов следует считать стойкость рачков, находящихся в активном состоянии, по отношению к недостатку кислорода в воде, кислой ее реакции и многим другим факторам, неблагоприятным для остальных пресноводных животных [7]. *Cyclops strenuus* в течение нескольких дней может жить не только при полном отсутствии также хорошо кислорода, но даже в присутствии сероводорода. Некоторые другие виды переносят неблагоприятный газовый режим. Многие циклопы превосходно существуют в воде с кислой реакцией, при высоком содержании гуминовых веществ и крайней бедности солей, например, в водоемах, связанных с верховыми (сфагновыми) болотами. Субдоминантными по количеству являлись паразитические формы копепода *Paraergasilus rylovi*, составившие 66,7 мг/м³. Ведущая роль по численности принадлежала также веслоногу из черного моря *Acartia tonsa* (49,96 мг/м³) и *Calanipeda aquaedulcis* (14,25 мг/м³).

НАИБОЛЬШЕГО развития достигли ценные в кормовом отношении *Halyscyclopssarsi* (30 мг/м³).

Ветвистоусые ракообразные относятся к одной из составных групп зоопланктона, населяющей самые разнообразные по типологии вод экосистемы и достигающие в них массового развития [4, 15]. Они играют существенную роль в биотическом балансе энергии и вещества в водоемах, в трофической цепи большинства рыб [13]. Наиболее распространены в р. Кигач босмина – *Bosminalongirostris* (70 мг/м³), *Chydorussphaericus* (60 мг/м³).

Коловратки являются одной из важнейших групп зоопланктона. Они играют важнейшую роль в водных экосистемах как начальные преобразователи энергии первичной и бактериальной продукции [12]. Коловратки являются ценным и необходимым кормом личинок рыб при переходе на экзогенное питание [5]. Отсутствие или недостаточное количество их может вызывать гибель личинок воблы, леща, густеры, чехони и жереха. Они отмечены в минимальном количестве *Brachionuscalyciflorus* (9,99 мг/м³) и *Synchaetastylata* (1,66 мг/м³).

Средняя по району исследований биомасса зоопланктона на реке Кигач была на достаточно высоком уровне и составляла 212,5 мг/м³, при численности 22,75 тыс. экз./м³. Развитие зоопланктеров была наибольшей на станции Дамба, где средняя численность составляла 46,65 тыс. экз./м³, при биомассе 401,8 мг/м³. Субдоминантой по численности и биомассе была станция «Камышинка». Средние значения численности и биомассы составили соответственно 13,34 тыс. экз./м³ и 140,65 мг/м³. Низкие показатели численности (20,95 мг/м³) и биомассы (2,25 тыс. экз./м³) были отмечены на станции «Ново-лицевая». По частоте встречаемости на первом месте из веслоногих находится *Acartiatonsa*, из ветвистоусых – *Chydorussphaericus* (100 % встречаемости). Из кладоцер высокое развитие получили *Chydorussphaericus*. Они были отмечены на всех исследованных станциях. Хорошее развитие из копепоид получили также *Cyclopsstrenuus* (75 %). Повсеместно в пробах встречались науплиикопепод. Развитие коловраток было слабым. Они встретились только на 2-х из исследованных 4-х станций (табл. 4).

Доминирующей группой являлись копепоиды, за ними следовали кладоцеры на всех изучаемых водоемах (табл. 5). Распределение общей биомассы зоопланктона по станциям исследования происходило неравномерно. Максимальные концентрации планктеров (401,8 мг/м³) были сосредоточены в предустьевой зоне р. Кигач, в районе п. Дамба.

Таблица 5

**Средние численность и биомасса основных групп зоопланктона
в р. Кигач в 2011 г.**

Станции отбора	Коловратки		Кладоцеры		Копеподы		Всего	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Камышинка	–	–	4,0	48,0	9,34	92,65	13,34	140,65
Ново-лицевая	0,25	0,1	0,5	3,1	1,5	17,75	2,25	20,95
Дамба	3,34	11,65	10,0	130,0	33,31	260,15	46,65	401,8
Утеринский канал	–	–	2,25	28,0	3,75	46,0	6,0	74,0
Итого	3,59	11,75	16,75	209,1	47,9	416,55	68,24	637,4

Примечание: численность – Ч; тыс. экз./м³; биомасса – Б; мг/м³.

Высокая биомасса организмов (140,65 мг/м³) была зарегистрирована также в п. Камышинка. Несмотря на низкие показатели планктона, его состав,

а это определенное количество веслоногих и ветвистоусых рачков, коловраток, дает возможность предположить, что условия нереста рыб-планктофагов были удовлетворительными.

Список литературы

1. Абдурахманов Г. М. Гидролого-гидрохимический и токсикологический режим рыбохозяйственных водоемов Урало-Каспийского бассейна / Г. М. Абдурахманов, А. Ш. Канбетов, Е. А. Сокольская // Юг России: экология, развитие. – 2010. – № 4. – С. 8–12.
2. Виноградов М. Е. Зоопланктон // Океанология. Биология океана. Т. 1. Биологическая структура океана – Москва : Наука, 1977. – С. 132–151.
3. Корнев П. Н. Веслоногие ракообразные отряда Harpacticoida Белого моря: морфология, систематика, экология / П. Н. Корнев, Е. С. Чертопруд. – Москва : Творчество научных изданий КМК, 2008. – 379 с.
4. Коровчинский Н. М. Ветвистоусые ракообразные отряда Ctenopoda мировой фауны (морфология, систематика, экология, зоогеография) / Н. М. Коровчинский. – Москва : КМК, 2004. – 416 с.
5. Кутикова Л. А. Коловратки фауны СССР (Rotatoria) / Л. А. Кутикова. – Ленинград : Наука, 1970. – 744 с.
6. Моисеенко Т. И. Экоотоксикологический подход к оценке качества вод / Т. И. Моисеенко // Водные ресурсы. – 2005. – Т. 32, № 4. – С. 410–424.
7. Монаков А. В. Питание пресноводных беспозвоночных / А. В. Монаков. – Москва : Российская академия сельскохозяйственных наук, 1998. – 321 с.
8. Насибулина Б. М. Основные биотопы экотонного сообщества / Б. М. Насибулина, Т. Ф. Курочкина, Ю. Н. Шаплыгина // Найновитенаучни постижения : материали за VIII а международна научна практична конференция, 17–25 марта 2012 г. Т. 29 Экология. География и геология. – София : «Бял ГРАД-БГ» ООД. – С. 3–7.
9. Насибулина Б. М. Оценка влияния антропогенных факторов на экологическую структуру зообентоса водоемов дельты Волги / Б. М. Насибулина // Экологические экосистемы и приборы. – 2006. – № 1. – С. 13–17.
10. Насибулина Б. М. Современное экологическое состояние донных сообществ дельты Волги / Б. М. Насибулина, А. А. Истелюева, А. М. Колесниченко // Материалы научной конференции, посвященная 70-летию С. М. Коновалова (25–27 марта 2008 г.). – Владивосток : ТИНРО-центр, 2008. – С. 187–189.
11. Смирнов Н. Н. Систематика Cladocera: современное состояние и перспективы развития / Н. Н. Смирнов, Н. М. Коровчинский, А. А. Котов, А. Ю. Синев // Ветвистоусые ракообразные: систематика и биология : материалы Всероссийской школы-конференции, ИББВ им. И. Д. Папанина. – Нижний Новгород : Вектор ТиС, 2007. – С. 5–73.
12. Цимдинь П. А. Коловратки как биоиндикаторы сапробности / П. А. Цимдинь // Гидробиологический журнал. – 1979 – Т. 15, № 4. – С. 63–68.
13. Шаплыгина Ю. Н. Особенности воздействия тяжелых металлов на донные организмы дельты реки Волги / Ю. Н. Шаплыгина, Б. М. Насибулина, Т. Ф. Курочкина // Естественные науки. – 2013. – № 3 (44). – С. 51–60.
14. Huys R. Copepod Evolution / R. Huys, G. A. Boxshall // The Ray Society. – 1991. – Pp. 1–468.
15. Korhola A. Cladocera and other branchiopod crustaceans / A. Korhola, M. Rautio // Tracking environmental change using lake sediments. Vol. 4. Zoological indicators. – Dordrecht : Kluwer Academic Publishers, 2001. – Pp. 125–165.

References

1. Abdurakhmanov G. M., Kanbetov A. Sh., Sokolskaya Ye. A. Hidrologo-gidrokhimicheskiy i toksikologicheskiy rezhim rybokhozyaystvennykh vodoemov Uralo-Kaspiyskogo basseyna [Gidrological and gidrochemical and toxicological mode of fishery reservoirs of the Uralo-Kaspian pool]. *Jug Rossii: ekologiya, razvitie* [South of Russia: Ecology, Development], 2010, no. 4, pp. 8–12.
2. Vinogradov M. Ye. Zooplankton [Zooplankton]. *Okeanologiya. Biologiya okeana. T. 1. Biologicheskaya struktura okeana* [Oceanology. Ocean Biology. Vol. 1. Biological structure of the ocean], Moscow, Nauka Publ., 1977, pp. 132–151.
3. Kornev P. N., Chertoprud Ye. S. *Veslonogie rakoobraznye otryada Harpacticoida Belogo moya: morfologiya, sistematika, ekologiya* [Copepods crustaceans of Harpacticoida group of the

White Sea: morphology, systematization, ecology]. Moscow, Tvorchestvo nauchnykh izdaniy KMK Publ., 2008. 379 p.

4. Korovchinsky N. M. *Vetvistousye rakoobraznye otyada Cenopoda mirovoy fauny (morfologiya, sistematika, ekologiya, zoogeografiya)* [Cladocerans crustaceans of Cenopoda group of world fauna (morphology, systematization, ecology, zoogeography)], Moscow, KMK Publ., 2004. 416 p.

5. Kutikova L. A. *Kolovratki fauny SSSR (Rotatoria)* [Rotifers of fauna of the USSR (Rotatoria)], Leningrad, Nauka Publ., 1970. 744 p.

6. Moiseenko T. I. Ekotoksikologicheskiy podkhod k tsenke kachestva vod [Ecotoxicological approach to an assessment of quality of waters]. *Vodnye resursy* [Water Resources], 2005, vol. 32. no. 4, pp. 410–424.

7. Monakov A. V. *Pitanie presnovodnykh bespozvonochnykh* [Power supply of freshwater invertebrates], Moscow, Russian Academy of Agricultural Sciences Publ. House, 1998. 321 p.

8. Nasibulina B. M., Kurochkina T. F., Shaplygina Ju. N. Osnovnye biotopy ekotomnogo soobshchestva [Main biotopes of ecoton community]. *Najnovitenauchni postizheniya : materialy VIII mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, 17–25 marta 2012 g. T. 29 Ekologiya. Geografiya i geologiya* [Naynovitenauchni comprehension. Proceedings of VIII International Scientific and Practical Conference, 17–25 March 2012. Vol. 29 Ecology. Geography and Geology], Sofija, Byal GRAD-BG OOD Publ., pp. 3–7.

9. Nasibulina B. M. Otsenka vliyaniya antropogennykh faktorov na ekologicheskuyu strukturu zoobentosa vodoemov delty Volgi [Assessment of influence of anthropogenous factors on ecological structure of a zoobenthos of reservoirs of the delta of Volga]. *Ekologicheskie ekosistemy i pribory* [Ecological Ecosystems and Devices], 2006, no 1, pp. 13–17.

10. Nasibulina B. M., Istelyueva A. A., Kolesnichenko A. M. Sovremennoe ekologicheskoe sostoyanie donnykh soobshchestv delty Volgi [Current ecological state of ground communities of the delta of Volga]. *Materialy nauchnoy konferentsii, posyashchennoy 70-letiyu S. M. Kononova (25–27 marta 2008 g.)* [Proceedings of the Conference dedicated to the 70th anniversary of S. M. Kononov (25–27 March 2008)], Vladivostok, 2008, pp. 187–189.

11. Smirnov N. N., Korovchinskiy N. M., Kotov A. A., Sinev A. Ju. Sistematika Cladocera: sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya [Systematics Cladocera: current state and prospects of development]. *Vetvistousye rakoobraznye: sistematika i biologiya : materialy Vserossiyskoy shkoly-konferentsii, IBBV im. I. D. Papanina* [Cladocerans Crustaceans: Systematization and Biology. Proceedings of Russian School-Conference, IBBV named I. D. Papanin], Nizhniy Novgorod, VektorTiS Publ., 2007, pp. 5–73.

12. Tsindin P. A. Kolovratki kak bioindikatory saprobnosti [Rotifers as bioindicators of saprobity]. *Gidrobiologicheskiy zhurnal* [Hydrobiological Journal]. 1979, vol. 15, no. 4, pp. 63–68.

13. Shaplygina Yu. N., Nasibulina B. M., Kurochkina T. F. Osobennosti vozdeystviya tyazhelykh metallov na donnye organizmy delty reki Volgi [The features of influence of the heavy metals to the ground organisms of the delta of the Volga River]. *Yestestvennye nauki* [Natural Sciences], 2013, no. 3 (44), pp. 51–60.

14. Huys R., Boxshall G. A. Copepod Evoution. *The Ray Society*, 1991, pp. 1–468.

15. Korhola A., Rautio M. Cladocera and other branchiopod. *Tracking environmental change using lake sediments. Vol. 4. Zoological indicators*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 2001, pp. 125–165.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ЭКОСЕТИ ЧЕРКАССКОЙ ОБЛАСТИ

Конякин Сергей Николаевич, аспирант

Одесский государственный экологический университет
65016, Украина, г. Одесса, ул. Львовская, 15
E-mail: nature19@mail.ru