

БИОЛОГИЯ

УДК 574.583(470,341):591

ВИДОВАЯ СТРУКТУРА ЗООПЛАНКТОНА РЕКИ СЕРЕЖИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2012 г. *Г.В. Шурганова, В.В. Черепенников, М.Л. Тарбеев, Г.О. Маслова*

Нижегородский госуниверситет им. Н.И. Лобачевского

shurganova@bio.unn.ru

Поступила в редакцию 24.01.2012

Проведена оценка современного состояния зоопланктона р. Сережи, рассмотрены его видовой состав, пространственное размещение по продольному профилю реки.

Ключевые слова: река Сережа, зоопланктон, видовое богатство, численность, биомасса, пространственное размещение сообществ зоопланктона, речной континуум, рефугиумы.

Введение

Организация речных систем отражена в двух концепциях: речного континуума [1] и динамики пятен [2]. Эти концепции основаны на разных представлениях о механизмах организации природных комплексов. В соответствии с концепцией речного континуума, речная система рассматривается как некая целостность, непрерывно меняющаяся геоморфологическая и гидрологическая «основа», определяющая формирование биологических сообществ. Взаимодействие относительно изолированных сообществ в пределах реки формирует внутреннюю организованность речной системы, проявляющуюся в формировании речного континуума. При продвижении водной массы от истоков к устью реки происходят изменения среды обитания гидробионтов как за счет абиотических факторов, так и за счет жизнедеятельности гидробионтов. Концепция динамики пятен предполагает, что особую роль в поддержании сообществ гидробионтов играет система естественных рефугиумов, необходимых для переживания гидробионтами неблагоприятных условий среды. Каждый из рефугиумов имеет свою видовую структуру гидробионтов. Поскольку «рефугиумы – пятна» расположены в пределах речной системы случайным образом, то и локальный видовой состав гидробионтов формируется случайно.

По мнению В.В. Богатова [3], концепции континуума и динамики пятен можно рассматривать как взаимодополняющие. В то же время конкретных исследований, направленных на

изучение характера распределения зоопланктона на равнинных рек, чрезвычайно мало. Так, исследования А.В. Крылова [4] показали, что распределение зоопланктона по продольному профилю равнинных медленнотекущих малых рек бассейна Верхней Волги описывается концепцией динамики пятен и в большей мере определяется антропогенными и зоогенными нарушениями, способствующими образованию специфических биотопов. В результате применения метода многомерного векторного анализа для выделения и оценки пространственного распределения зоопланктона рек бассейна Верхней Волги Ильд и Сютка была также показана «пятнистая» структура зоопланктона [5].

Цель данной работы – выявление характера распределения зоопланктона реки Сережи, принадлежащей к бассейну Средней Волги, выделение отдельных планктонных сообществ, оценка их пространственного размещения.

Сережа – самый крупный приток Теши (длина 196 км), протекает в направлении с востока на запад почти параллельно Теше в 25–30 км севернее нее по равнинной местности. Сережа пересекает территории Перевозского, Дальнеконстантиновского, Вадского, Арзамасского, Сосновского, Вачского, Навашинского районов Нижегородской области. На территории водосбора реки Сережи немало карстовых воронок, озер провального типа, соединяющихся протоками, и мелких речек, протекающих среди смешанных и сосновых лесов [6].

Ширина реки в нижнем течении 50–60 м, глубина 1–2 м на плесах (в омутах до 15 м) и

около 0.5 м на перекатах. Верховье реки летом пересыхает. Пойма покрыта лесом, кустарниками, местами заболочена. Недалеко от с. Старая Пустынь в пойме реки находятся довольно крупные провалы, занятые Пустыньскими озерами.

По берегам Сережи нет городов, крупных промышленных предприятий, плотность сельских населенных пунктов незначительна (особенно в низовьях), что обуславливает благоприятную экологическую обстановку в бассейне реки [7].

Материалы и методы исследований

Сбор и обработка проб зоопланктона осуществлялись согласно стандартным методикам [8]. Для оценки пространственного распределения зоопланктона вдоль всего профиля р. Сережи в июле 2010 г. пробы были взяты на семи станциях: с. Павловка, с. Княгиновка, станция Сережа, с. Пошатово, с. Старая Пустынь, с. Бочиха и с. Кистаново. Кроме того, одна проба зоопланктона была взята в центральной части озера Великого (рис. 1).

В работе предлагается использование методов многомерного векторного анализа для выделения участков реки Сережа со сходной видовой структурой зоопланктона. Суть метода описана в ряде работ [9–11] и заключается в следующем.

Каждому i -ому из N видов, возможных в данном j -ом зоопланктоценозе, сопоставлена соответствующую i -ая ось N -мерной ортогональной системы координат. Отображение j -ого зоопланктоценоза представлялось точкой $A_j(\alpha_{1j}, \alpha_{2j}, \alpha_{3j}, \dots, \alpha_{Nj})$, где α_{ij} численности i -го вида в j -ом зоопланктоценозе как значения i -ой координаты в N -мерном пространстве. При этом каждой j -ой ассоциации соответствовал вектор A_j , начинающийся в начале координат и заканчивающийся в точке A_j . Поскольку значения численностей не отрицательны, все векторы A_j располагались в первом из 2^N -тантов N -мерного пространства.

Характер структурно-функциональных связей в зоопланктоценозе в таком представлении определялся положением единичного вектора A_{j1} в направлении вектора A_j . Компоненты единичного вектора $A_{j1} - \alpha_{i,j1}$, равные долям i -го вида в общей численности, находились известным

образом: $\alpha_{i,j1} = \frac{\alpha_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{i=N} \alpha_{ij}^2}}$; j -й и k -й зоопланкто-

ценозы считались принадлежащими к одному типу, если были достаточно близки векторы A_{j1} и A_{k1} . Мера близости зоопланктоценозов харак-

теризовалась величиной скалярного произведения вектора A_{j1} на вектор A_{k1} , равного $\sum_{i=1}^{i=N} \alpha_{ij} \alpha_{ik1}$.

Определенная таким образом мера близости изменялась от 0 для зоопланктоценозов, не содержащих общих видов, до 1 для идентичных зоопланктоценозов. Результатом являлись таблицы косинусов. В работе использован метод визуализации этих таблиц. Окраска элементов каждой строки и каждого столбца пропорциональна значению косинусов углов между векторами видовой структуры проб на станциях с номерами, соответствующими номеру строки и столбца. Белый цвет соответствует значениям косинусов углов, близким к «0», черный – значениям, близким к единице, а серый – промежуточным. Размещение элементов таблицы по строкам и столбцам соответствует номерам станций.

Результаты и их обсуждение

Видовой состав. Видовой состав зоопланктона р. Сережи и озера Великого представлен типичными, широко распространенными в пресных водоемах умеренных широт видами. Все эти виды входят в фаунистический комплекс умеренного почвенно-климатического пояса, занятого лесной зоной. Большинство этих видов являются толерантными со значительной экологической пластичностью, имеют широкое распространение.

Видовое богатство р. Сережи представлено 42 видами. Из них на долю коловраток приходится 36%, ветвистоусых ракообразных – 52%, веслоногих ракообразных – 12%. По числу видов зоопланктона преобладают ветвистоусые ракообразные. Из них наиболее обычны *Disparalona rostrata* (Koch, 1841) (зарослевый вид), *Bosmina longirostris* (O.F. Müller, 1785) (пелагический вид), *Alona affinis* (Leydig, 1860) (придонный вид), *Sida crystallina* (O.F. Müller, 1776) (зарослевый вид). Большое видовое богатство отмечено среди коловраток. Из них по численности преобладают *Cephalodella gibba* (Ehrenberg, 1830) (придонно-зарослевый вид), представители рода *Asplanchna sp.* (обитатель пелагиали). Самой бедной видами группой планктонных животных оказались веслоногие рачки.

Видовое богатство оз. Великое представлено 24 видами. Из них на долю коловраток приходится 24%, ветвистоусых ракообразных – 8%, веслоногих ракообразных – 68%. По числу видов зоопланктона преобладают коловратки. Из них наиболее обычны *Brachionus diversicornis* (Daday, 1883) (пелагический вид) и *Trichocerca*



Рис. 1. Размещение станций отбора проб зоопланктона р. Серези. №№ станций: 1 – с. Павловка, 2 – с. Княгиновка, 3 – станция Сереза, 4 – с. Пошатово, 5 – с. Старая Пустынь, 6 – оз. Великое, 7 – с. Бочиха, 8 – с. Кистаново

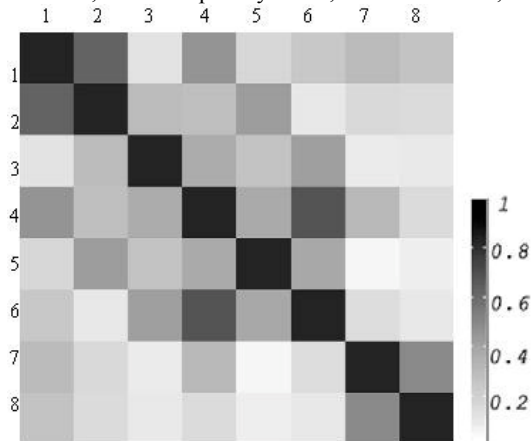


Рис. 2. Визуализация мер сходства видовой структуры зоопланктона по станциям отбора проб

capucina (Wierzejski & Zacharias, 1893) (заполненный вид). Большое видовое богатство отмечено среди ветвистоусых. По численности преобладают *Daphnia cucullata* Sars, 1862 и *D. galeata* Sars, 1863 (пелагические виды). Самой бедной видами группой планктонных животных оказались веслоногие рачки.

Пространственное распределение зоопланктона. В работе были рассчитаны косинусы углов между векторами численности зоопланктона отдельных проб. Далее были выделены станции отбора проб на р. Серезе, зоопланктон которых отличался сходством видовой структуры (рис. 1).

Станция № 1 (с. Павловка) и станция № 2 (с. Княгиновка) по видовой структуре зоопланктона обнаруживают значительное сходство между собой. Также значительное сходство видовой структуры зоопланктона отмечено между станциями № 7 (с. Бочиха) и № 8 (с. Кистаново) (рис. 2).

Несмотря на значительное различие общей численности зоопланктона р. Серези на станциях № 1 (с. Павловка) и № 2 (с. Княгиновка) (5.8 и 0.5 тыс. экз./м³ соответственно), на обеих станциях преобладают коловратки за счет доминирования *A. priodonta* (табл. 1). Кроме того, общими на этих станциях были как реофильные виды коловраток: *B. calyciflorus* Pallas, 1766, так и лимнофильные: *Euchlanis dilatata* Ehrenberg, 1932; ветвистоусые ракообразные: *Chydorus*

sphaericus (O.F. Muller, 1785), *B. longirostris*, *Pleuroxus truncata* (O.F. Müller, 1785) и др.; веслоногие ракообразные, в частности *Nauplii Copepoda*. Биомасса составляла 0.068 и 0.002 г/м³ соответственно станциям.

На станции № 7 (с. Бочиха) численность и биомасса равны 1.5 тыс. экз./м³ и 0.027 г/м³, а на станции отбора проб № 8 (с. Кистаново) численность и биомасса составляли 9.5 тыс. экз./м³ и 1.591 г/м³ соответственно. Доминирующей группой зоопланктона на этих станциях являлись коловратки за счет интенсивного размножения *Ceph. gibba* и *Eu. dilatata*. Также общими видами были такие веслоногие рачки как *Pleuroxus truncata* и *S. crystallina* и др. Веслоногие рачки были представлены копеподитными стадиями (табл. 2).

На соседних станциях № 3 (ст. Сереза), № 4 (с. Пошатово), № 5 (с. Старая Пустынь) и № 6 (оз. Великое) сходство видовой структуры зоопланктона значительно меньше. Чтобы выявить направление перестройки видовой структуры по продольному профилю р. Серези был проведен анализ отличий с использованием векторов дискриминантной численности [9] (табл. 3).

Для установления взаимного расположения этих векторов в многомерном пространстве были определены косинусы углов между ними и составлена их визуализация (табл. 4, рис. 3).

Таблица 1

**Ранжирование видов зоопланктона по численности
на станциях отбора проб № 1 (с. Павловка) и № 2 (с. Княгиновка) р. Серези в 2010 г.**

с. Павловка	Доля от общей численности, %	с. Княгиновка	Доля от общей численности, %
<i>Asplanchna sp.</i>	42.7	<i>Asplanchna sp.</i>	24
<i>Pleuroxus truncata</i> (O.F. Muller, 1785)	17.2	<i>Bosmina longirostris</i> (O.F. Muller, 1785)	8
<i>Copepoda Juv.</i>	13.7	<i>Nauplii Copepoda</i>	8
<i>Cephalodella gibba</i> (Ehrenberg, 1830)	8.7	<i>Brachionus urceus</i> (Linnaeus, 1758)	8
<i>Sida crystallina</i> (O.F. Muller, 1776)	3.4	<i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott, 1879)	8
<i>Alona affinis</i> (Leydig, 1860)	3.2	<i>Brachionus calyciflorus</i> Pallas, 1766	4
<i>Brachionus calyciflorus</i> Pallas, 1766	2.6	<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg, 1932	4
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg, 1932	1.7	<i>Scapholeberis mucronata</i> (O.F. Muller, 1785)	4
<i>Nauplii Copepoda</i>	1.7	<i>Bosminopsis deitersi</i> Richard, 1897	4
<i>Graptoleberis testudinaria</i> (Fischer, 1848)	1.1	<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F. Muller, 1785)	4
<i>Bosmina longirostris</i> (O.F. Muller, 1785)	0.8	<i>Graptoleberis testudinaria</i>	4
<i>Lepadella patella</i> (Muller, 1773)	0.8	<i>Disparalona rostrata</i> (Koch, 1841)	4
<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F. Muller, 1785)	0.7	<i>Cephalodella gibba</i> (Ehrenberg, 1830)	4
<i>Disparalona rostrata</i> (Koch, 1841)	0.7	<i>Daphnia cucullata</i> Sars, 1862	4
<i>Alona rectangularis</i> Sars, 1862	0.4	<i>Alona sp.</i>	4
<i>Scapholeberis mucronata</i> (O.F. Muller, 1785)	0.3	<i>Monospilus dispar</i> (Sars, 1861)	4
<i>Bosminopsis deitersi</i> Richard, 1897	0.3		

Таблица 2

**Ранжирование видов зоопланктона по численности
на станциях отбора проб № 7 (с. Бочиха) и № 8 (с. Кистаново) в 2010 г.**

с. Бочиха	Доля от общей численности, %	с. Кистаново	Доля от общей численности, %
<i>Eu. dilatata</i>	26.7	<i>Ceph. gibba</i>	52.6
<i>Ceph. gibba</i>	16.7	<i>Pl. truncata</i>	10.5
<i>Pl. truncata</i>	16.7	<i>Copepoda Juv.</i>	5.3
<i>B. quadridentatus</i>	6.7	<i>D. rostrata</i>	4.2
<i>S. crystallina</i>	6.7	<i>E. serrulatus</i>	4.2
<i>Copepoda Juv.</i>	6.7	<i>Eu. dilatata</i>	3.2
<i>Ac. harpae</i>	6.7	<i>S. crystallina</i>	3.2
<i>D. rostrata</i>	3.3	<i>Nauplii Copepoda</i>	3.2
<i>Pl. adunctus</i>	3.3	<i>M. albidus</i>	2.1
<i>Ch. sphaericus</i>	3.3	<i>Sc. mucronata</i>	2.1

Из анализа полученных результатов следует, что перестройки видовой структуры зоопланктона в среднем течении р. Серези от станции № 3 (ст. Сереза) к станции № 4 (с. Пошатово) и от станции № 4 (с. Пошатово) к станции № 5 (с. Старая Пустынь) происходит в одном направлении, т.е. имеет место последовательное накопление различной видовой структуры. Из анализа табл. 4 видно, как происходят перестройки в лимнофильном

направлении. Доля коловраток сначала падает от ст. № 3 к ст. № 4, а затем постепенно увеличивается от ст. № 4 к ст. № 6. Доля веслоногих рачков постепенно увеличивается (рис. 4).

Заключение

Таким образом, на продольном профиле р. Серези можно выделить 3 участка с различной

Таблица 3

Компоненты векторов дискриминантной численности зоопланктона на станциях отбора проб № 3 (ст. Сереза), № 4 (с. Пошатово), № 5 (с. Старая Пустынь) и № 6 (оз. Великое) в 2010 г.

№	Вид	Станции 4–3	Станции 5–4	Станции 6–5
1	<i>Brachionus angularis</i> Gosse, 1851	0	0	-157
2	<i>B. calyciflorus</i> Pallas, 1766	40	0	0
3	<i>B. diversicornis</i> (Daday, 1883)	0	0	-16535
4	<i>B. urceus</i> (Linnaeus, 1758)	-960	0	0
5	<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	100	0	21
6	<i>K. quadrata</i> (Muller, 1786)	0	2000	2000
7	<i>Kell. longispina</i> (Kellicott, 1879)	0	3000	2370
8	<i>Eu. dilatata</i> Ehrenberg, 1932	0	0	-279
9	<i>Epiphanes brachionus</i> (Ehrenberg, 1837)	0	0	-16
10	<i>Lecane luna</i> Muller, 1776	-20	0	-79
11	<i>Trichotria similis</i> (Stenroos, 1898)	0	0	-31
12	<i>Lepadella patella</i> (Muller, 1773)	480	-500	0
13	<i>Trichocerca pusilla</i> (Lauterborn, 1898)	0	0	-3934
14	<i>T. capucina</i> (Wierzejski et Zacharias, 1893)	0	100	-10136
15	<i>Polyartra euryptera</i> Wierzejski, 1891	0	0	-197
16	<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse, 1850	0	0	-79
17	<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)	0	0	-457
18	<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Lievin, 1848)	0	1000	606
19	<i>Sida crystallina</i> (O.F. Muller, 1776)	1430	-1500	-1181
20	<i>Daphnia cristata</i> Sars, 1862	0	0	-787
21	<i>D. cucullata</i> Sars, 1862	1000	2000	-937
22	<i>D. galeata</i> G.O. Sars	0	0	-1969
23	<i>Scapholeberis mucronata</i> (O.F. Muller, 1785)	500	-500	0
24	<i>Bosminopsis deitersi</i> Richard, 1897	2000	-2000	0
25	<i>Bosmina coregoni</i> (Baird, 1857)	0	0	0
26	<i>B. longirostris</i> (O.F. Muller, 1785)	2500	-1500	606
27	<i>B. longispina</i> Leydig, 1860	0	100	100
28	<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F. Muller, 1785)	500	-500	-394
29	<i>Graptoleberis testudinaria</i> (Fischer, 1848)	500	-500	0
30	<i>Pleuroxus aduncus</i> (Jurine, 1820)	1000	-1000	0
31	<i>Polyphemus pediculus</i> (Linne, 1778)	500	-500	0
32	<i>Leptodora kindtii</i> (Focke, 1844)	0	0	-39
33	<i>Eudiaptomus graciloides</i> Lilljeborg	0	0	-5512
34	<i>Macrocyclops albidus</i> (Jurine, 1820)	1000	2000	3000
35	<i>Eucyclops serrulatus</i> (Fisch, 1851)	500	-500	0
36	<i>Cylops vicinus</i> Uljanin, 1875	500	-500	0
37	<i>Cylops sp.</i>	500	-500	0
38	<i>Mesocyclops oithonoides</i> Sars, 1863	0	0	-7087
39	<i>Nauplii Copepoda</i>	1600	3000	-16260
40	<i>Copepoda Juv.</i>	7560	6700	-49881
41	<i>Acroperus harpae</i> (Baird, 1835)	500	-500	0
42	<i>Disparalona rostrata</i> (Koch, 1841)	0	1000	1000
43	<i>Cephalodella gibba</i> (Ehrenberg, 1830)	-50	0	0
44	<i>Monospilus dispar</i> (Sars, 1861)	500	500	0
45	<i>Asplanchna sp.</i>	1500	-500	1000
46	<i>Polyarthra sp.</i>	-20	1000	1000
47	<i>Trichocerca longiseta</i> (Snhrank, 1802)	0	100	100
48	<i>Diaphanosoma orhidani</i> Negrea, 1982	0	100	100
49	<i>Pleuroxus sp.</i>	0	100	100
50	<i>Ilyocryptus agilis</i> Kurz, 1878	-20	0	0
51	<i>Pleuroxus truncate</i> (O.F. Müller, 1785)	3000	-3000	0
52	<i>Bosmina sp.</i>	-200	0	0
53	<i>Nothommata sp.</i>	500	-500	0
54	<i>Ceriodaphnia sp.</i>	0	0	-630

Таблица 4

Значения косинусов угла между векторами дискриминантной численности зоопланктона на станциях № 3 (ст. Сережа), № 4 (с. Пошатово), № 5 (с. Старая Пустынь) и № 6 (оз. Великое) в 2010 г.

Станции	Станции 3–4	Станции 4–5	Станции 5–6
Станции 3–4	1	0.88	0.76
Станции 4–5	0.88	1	0.72
Станции 5–6	0.76	0.72	1

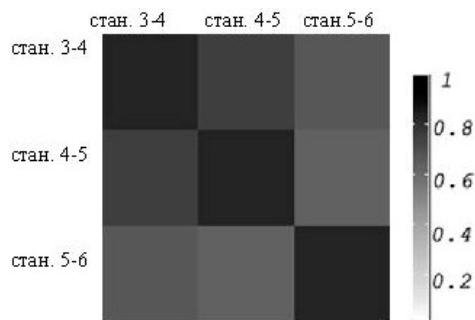


Рис. 3. Визуализация мер сходства векторов дискриминантных численностей зоопланктона р. Сережи по станциям отбора проб. №№ станций: 3 – ст. Сережа, 4 – с. Пошатово, 5 – с. Старая Пустынь и 6 – оз. Великое

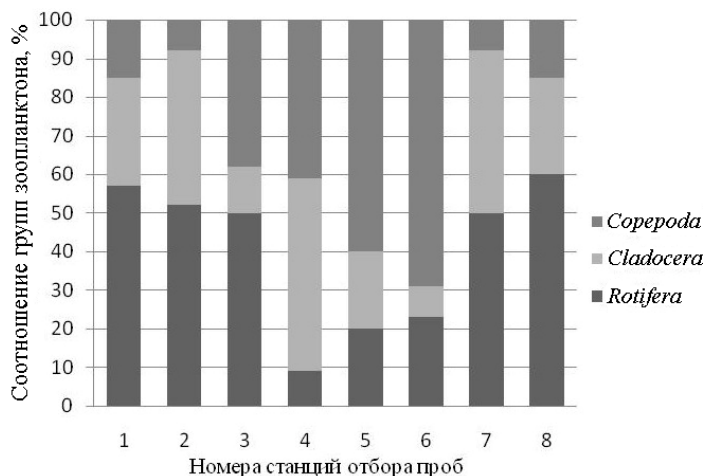


Рис. 4. Изменение соотношения разных таксономических групп зоопланктона по численности по продольному профилю реки Сережи. №№ станций: 1 – с. Павловка, 2 – с. Княгининка, 3 – ст. Сережа, 4 – с. Пошатово, 5 – с. Старая Пустынь, 6 – оз. Великое, 7 – с. Бочиха, 8 – с. Кистаново

видовой структурой. Участок верхнего течения – станции № 1 (с. Павловка) и № 2 (с. Княгининка), на которых доминирующее положение занимают коловратки р. *Asplanchna* и ветвистоусые рачки. Участок среднего течения – станции № 3 (ст. Сережа), № 4 (с. Пошатово), № 5 (с. Старая Пустынь) и № 6 (озеро Великое), где доминирующее положение от коловраток-реофилов *B. urceus* на ст. Сережа переходит к науплиальным и копеподитным стадиям веслоногих рачков и ветвистоусых рачков на остальных станциях, а также к взрослым стадиям веслоногого рачка *M. albidus*. Участок нижнего течения – станции № 6 (с. Бочиха) и № 7 (с. Кистаново) – характеризуется доминированием таких лимнофильных видов как *Eu. dilatata*, *Ceph. gibba*, *Pl. truncata*. Таким образом, применение метода многомерного векторного анализа пространственного распределения зоопланктона малой р. Сережи показало следующее: на верхнем и нижнем течениях реки выделяются участки со сходной видовой структурой зоопланктона, а среднее течение реки характеризуется ее плавным изменением. Следовательно пространственное размещение зоопланктонных сообществ р. Сережи включает элементы «пятнистого» и континуального распределения видовой структуры зоопланктона.

Список литературы

1. Vannote R.L., Minshall G.W., Cummins K.W., Sedell J.R., Cushing C.E. The river continuum concept // Can. J. Fish. Aquat. Sci. 1980. V. 37. № 1. P. 130–137.
2. Townsed C.R. The patch dynamics concept of stream community ecology // J. N. Am. Benthol. Soc. 1989. V. 8. № 1. P. 36–50.
3. Богатов В.В. Экология речных сообществ Российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 1994. 218 с.
4. Крылов А.В. Зоопланктон равнинных малых рек в изменяющихся условиях среды. Автореферат дис. ... докт. биол. наук. М.: МГУ, 2003. 41 с.
5. Шурганова Г.В., Черепенников В.В., Крылов А.В. // Лекции и материалы докладов Всероссийской школы-конференции «Экосистемы малых рек: биоразнообразие, экология, охрана». Борок, Россия, 18–21 ноября 2008 г. С. 357–363.
6. Природа Горьковской области / Под. ред. Н.В. Кузнецова. Горький: Волго-Вятское кн. изд-во, 1974. 416 с.
7. Харитонычев А.Т. Природа Нижегородского Поволжья: История, использование, охрана. Горький: Волго-Вятское кн. изд-во, 1978. 175 с.
8. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах // Зоопланктон и его продукция. Л.: ГОСНИОРХ, 1982. 33 с.
9. Черепенников В.В., Шурганова Г.В., Гелашвили Д.Б., Артельный Е.В. Исследование различий видовой

структуры основных зоопланктоценозов Чебоксарского водохранилища методом многомерного анализа // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2004. Т. 6. № 2 (12). С. 328–333.

10. Шурганова Г.В., Черепенников В.В. Формирование и развитие зоопланктонных сообществ водохранилищ Средней Волги // Известия Самарского

научного центра Российской академии наук. 2006. Т. 8. № 1. С. 241–247.

11. Шурганова Г.В. Динамика видовой структуры зоопланктоценозов в процессе их формирования и развития (на примере водохранилищ Средней Волги: Горьковского и Чебоксарского). Автореферат дис. ... докт. биол. наук. Н. Новгород: ННГУ, 2007. 48 с.

ZOOPLANKTON SPECIES STRUCTURE OF THE SEREZHA RIVER (NIZHNI NOVGOROD REGION)

G.V. Shurganova, V.V. Cherepennikov, M.L. Tarbeev, G.O. Maslova

Evaluation of the current state of zooplankton in the Serezha River is given. Zooplankton species composition and the spatial distribution of zooplankton communities are considered.

Keywords: Serezha River, zooplankton, species richness, abundance, biomass, spatial distribution of zooplankton communities, river continuum, refugiums.