

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА ДОННЫХ СООБЩЕСТВ РЕКИ ВОЛГУШИ

Н. В. Кузнецова, А. И. Иванова

*Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт
(филиал) Астраханского государственного технического университета,
пос. Рыбное, Московская обл., Российская Федерация*

Для планирования и проведения природоохранных мероприятий необходимо использовать информацию об экологическом состоянии водотоков. Для понимания процессов, происходящих в водных экосистемах, перспективным направлением является изучение состава, структуры и пространственно-временной организации зообентоса, который является чувствительным индикатором загрязнения водных объектов биогенными и токсическими веществами. Представлено исследование основных характеристик зообентосных сообществ одной из малых рек Подмосковья – р. Волгуши, протекающей по территории государственного природного заказника областного значения «Долина реки Волгуша и Парамоновский овраг» в Дмитровском районе Московской области. Представлены результаты гидробиологических исследований, проведенных в бассейне р. Волгуши в 2017–2018 гг. в период открытой воды. Дана физико-географическая характеристика бассейна р. Волгуши. Исследовался качественный и количественный состав бентофауны реки. Выявлено 60 видов зообентоса, относящихся к 34 семействам, 14 отрядам, 5 классам, 3 типам. Наиболее широко представлен класс Insecta, насчитывающий 42 вида. Обнаружено 9 видов моллюсков, 4 вида пиявок, 5 видов олигохет. По приуроченности к субстрату в составе зообентоса выделяются 4 группы: фитореофилы, литореофилы, пелореофилы и псаммореофилы. Пространственная неоднородность гидрологических и гидрохимических условий на всем протяжении р. Волгуши, обусловленная рельефом местности, определяет структурные различия зообентоса, его состав и количественное развитие, поэтому он может служить показателем качества воды на разных участках реки. Выявлены явные сезонные изменения в составе зообентоса р. Волгуши в течение года, выделены зоны наибольшего антропогенного влияния.

Ключевые слова: малые реки, экосистема, зообентос, бентофауна, численность, биомасса, биоценоз, качество воды.

Для цитирования: Кузнецова Н. В., Иванова А. И. Пространственно-временная динамика донных сообществ реки Волгуши // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2019. № 3. С. 31–40. DOI: 10.24143/2073-5529-2019-3-31-40.

Введение

Качество воды в водоемах в значительной мере определяется состоянием биогидроценозов. В результате антропогенного воздействия возникает угроза структурно-функционального упрощения водных экосистем и утраты ими биосферных функций [1].

Донные беспозвоночные и их сообщества являются чувствительными индикаторами загрязнения биогенными и токсическими веществами, закисления и эвтрофикации водных объектов. Структурные и функциональные характеристики зообентоса являются перспективным элементом системы мониторинга загрязнения поверхностных вод и позволяют определить экологическое состояние и трофический статус водных объектов, оценить качество поверхностных вод как среды обитания организмов, определить совокупный эффект комбинированного действия загрязняющих веществ.

Изучение состава, структуры и пространственно-временной организации зообентоса необходимо для понимания процессов, происходящих в водных экосистемах, для решения вопросов рационального использования и охраны природных вод [2].

Малые реки тесно связаны с окружающими наземными экосистемами, что позволяет использовать их для анализа состояния территорий площадью от единиц до сотен квадратных километров, поэтому изучение современного состояния малых рек России становится все более актуальным. В ряде регионов страны создаются кадастры малых рек, призванные интегрировать всю имеющуюся информацию об экологическом состоянии водотоков для дальнейшего использования при планировании и проведении природоохранных мероприятий [3].

Север Подмосковья богат малыми реками, относящимися к бассейну Волги. Одной из таких малых рек является р. Волгуша, протекающая по территории государственного природного заказника областного значения «Долина реки Волгуша и Парамоновский овраг» в Дмитровском районе Московской области [4].

В состав бентофауны многих малых рек Подмосковья входят наиболее долгоживущие группы гидробионтов – моллюски и олигохеты, продолжительность жизни которых достигает 6 лет. Такие долгоживущие компоненты биоты являются хорошими индикаторами хронического загрязнения и устойчивости экосистемы [5].

Цель данной работы – рассмотреть основные характеристики зообентосных сообществ р. Волгуши и установить их взаимосвязь с факторами антропогенного характера.

Материал и методы исследования

Река Волгуша берет свое начало из озера Нерское, расположенного на юге Дмитровского района, первые 10 км от истока протекает по заболоченной местности, затем глубокая долина Волгуши пересекает Клинско-Дмитровскую гряду, образуя в низовьях живописнейший Парамоновский овраг, где организован государственный природный заказник «Долина реки Волгуша и Парамоновский овраг» [2].

Длина реки около 40 км, при этом ее водосборная площадь составляет 284 км². Притоками р. Волгуши являются р. Каменка в пределах верхнего течения и р. Икша, впадающая в р. Волгушу примерно в 0,5 км от ее устья в р. Яхроме.

По условиям питания и режиму р. Волгуша относится к восточно-европейскому типу; питание преимущественно снеговое (свыше 60 %), а также за счет летних и осенних дождей, поэтому для нее характерны высокое половодье, продолжающееся 2–3 недели, низкие продолжительная летне-осенняя и зимняя межени. В межень ширина русла р. Волгуши на разных участках колеблется в пределах 2,5–5 м. При средней глубине около 1 м по руслу можно наблюдать глубины в пределах 0,5–2,0 м, относительно большие глубины отмечены на расширенных участках русла, редко наблюдаются участки с каменистыми перекатами [6, 7].

Гидробиологические исследования р. Волгуши проводились в 2017–2018 гг. в период открытой воды. На всем протяжении реки было выбрано 5 станций для отбора проб, таким образом, река охвачена от истока до устья (рис. 1).



Рис. 1. Схема расположения станций на р. Волгуше: 1 – в 5 км от истока р. Волгуши; 2 – в зоне влияния автотрассы (А 107) Московского малого кольца; 3 – в нескольких километрах от деревни Парамоново; 4 – в месте впадения р. Икшанки со сточными водами с очистных сооружений п. Деденево в р. Волгушу; 5 – устье р. Волгуши, место впадения в р. Яхрому

Отбор и последующая камеральная обработка гидробиологических проб осуществлялись по стандартным методикам.

Исследовался качественный и количественный состав бентофауны р. Волгуши. Беспозвоночных определяли до вида с помощью определителя [8].

Для характеристики состояния зообентоса использовались следующие показатели: численность, тыс. экз./м²; биомасса, мг/м²; количество видов.

Результаты исследования и их обсуждение

В составе бентофауны р. Волгуши обнаружены 12 основных групп зообентоса: Hirudinea, Oligochaeta, Bivalvia, Gastropoda, Isopoda, Plecoptera, Ephemeroptera, Odonata, Hemiptera, Coleoptera, Trichoptera, Diptera.

Выявлено 60 видов зообентоса, относящихся к 34 семействам, 14 отрядам, 5 классам, 3 типам. Наиболее широко представлен класс Insecta, насчитывающий 42 вида. Обнаружено 9 видов моллюсков, 4 вида пиявок, 5 видов олигохет.

Среди насекомых наибольшее видовое богатство установлено для отрядов Trichoptera (10 видов), Odonata (7 видов), Diptera (7 видов), Ephemeroptera (7 видов) и Plecoptera (6 видов). Представители отряда Coleoptera насчитывали по 3 вида. Наименьшим числом выявленных видов характеризовался отряд Hemiptera – 2 вида.

По приуроченности к субстрату в составе зообентоса р. Волгуши выделяются 4 группы: фитореофилы, литореофилы, пелореофилы и псаммореофилы (табл.).

Распределение донных сообществ по биоценозам р. Волгуши

Вид	Основные биоценозы			
	Литорео-фильный	Псамморео-фильный	Пелорео-фильный	Фиторео-фильный
Hirudinea				
<i>Erpobdella octoculata</i> (Linnaeus)	++*			++
<i>Erpobdella nigricollis</i> (Brandes)				+++
<i>Glossiphonia complanata</i> (Linnaeus)	+++			
<i>Piscicola geometra</i> (Linnaeus)			+	+++
Oligochaeta				
<i>Tubifex tubifex</i> (O. F. Muller)			+++	
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> Clap			+++	
<i>Pelosclex ferox</i> (Eisen)		++	++	
<i>Nais pseudoobtusata</i> Piguet				+++
<i>Amphichaeta leudigi</i> Tauber		+++		
Gastropoda				
<i>Lymnaea auricularia</i> (Linnaeus)	++		++	++
<i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus)	++			+++
<i>Lymnaea truncatula</i> (O. F. Muller)				+++
<i>Physa fontinalis</i> (Linnaeus)				+++
Bivalvia				
<i>Pisidium inflatum</i> (Muhlfeld in Porro)		+++		
<i>Pisidium amnicum</i> (O. F. Muller)		++	++	
<i>Anodonta cygnea</i> (Linnaeus)		+	+++	
<i>Crassiana crassa</i> (Philipsson)		+	++	
Malacostraca, Isopoda				
<i>Asellus aquaticus</i> Linnaeus				+++
Insecta				
Plecoptera				
<i>Isogenus nubecula</i> Newman	+++			
<i>Isoperla obscura</i> Zetterstedt	+++			
<i>Isoperla difformis</i> Klapalek	+++			
<i>Nemoura cinerea</i> Retzius	++	+	++	
<i>Amphinemura sulcicollis</i> Stephens	+++			
Ephemeroptera				
<i>Ephemera lineata</i> Eaton		+++		
<i>Ephemera danica</i> O. F. Muller		+++		
<i>Baetis rhodani</i> Pictet	+++			

Вид	Основные биоценозы			
	Литорео-фильный	Псамморео-фильный	Пелорео-фильный	Фиторео-фильный
<i>Proclleon bifidum</i> (Bngtss)	++			++
<i>Potamogeton luteus</i> (Linnaeus)	++			++
<i>Siphonurus aestivalis</i> Eaton				+++
<i>Paraleptophlebia submarginata</i> (Stephens)	++		++	
Odonata				
<i>Aeschna grandis</i> (Linnaeus)				+++
<i>Chalcolestes viridis</i> (van der Linden)				+++
<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas)			+	++
<i>Lestes sponsa</i> (Hansemann)				+++
<i>Gomphus vulgatissimus</i> (Linnaeus)		+++		
Hemiptera				
<i>Nepa cinerea</i> Linnaeus				+++
<i>Ranatra linearis</i> Linnaeus				+++
Coleoptera				
<i>Laccophilus obscurus</i> (Linnaeus)				+++
<i>Dytiscus marginalis</i> Linnaeus				+++
<i>Haliphus sp.</i>				+++
Trichoptera				
<i>Molanna angustata</i> Curtis		++		++
<i>Hydropsyche pellucidula</i> (Curtis)	+++			
<i>Oecetis ochracea</i> (Curtis)	++			++
<i>Mystacides nigra</i> (Linnaeus)				+++
<i>Athripsodes annulicornis</i> (Stephens)	+++	++		
<i>Agrypnia pagetana</i> Curtis				+++
<i>Limnephilus flavicornis</i> (Fabricius)				+++
<i>Lithax obscurus</i> (Hagen)	+++			
<i>Rhyacophila nubila</i> (Zetterstedt)	+++			
<i>Neureclipsis bimaculata</i> (Linnaeus)	+++			
Diptera				
сем. <i>Athericidae</i> – <i>Atherix ibis</i> Meigen	+++			
сем. <i>Tabanidae</i> – <i>Tabanus sp.</i>				+++
сем. <i>Tipulidae</i> – <i>Tipula sp.</i>		++	++	
сем. <i>Limoniidae</i> – <i>Dicranota bimaculata</i> Schummel		++	++	
сем. <i>Chironomidae</i> :				
<i>Chironomus plumosus f. larvae</i> Linnaeus			+++	
<i>Cryptochironomus gr. defectus</i> Kieffer		+++		
<i>Psectrocladius gr. dilatatus</i> Wulp			++	++
Всего	6	8	12	34

* +++ – типичный вид; ++ – характерный и для другого биоценоза; + – случайный.

Практически на всем протяжении р. Волгуши встречаются фитореофильные биоценозы. В р. Волгуше макрофиты представлены рдестом курчавым (*Potamogeton crispus*) и рдестом гребенчатым (*Potamogeton pectinatus*), также кубышкой желтой (*Nuphar lutea*). Количественное развитие макрофитов в реке обильное. Растения – эдификаторы в фитореофильных биоценозах, своеобразный биотоп для организмов, предоставляющий им пищу, субстрат и убежище. Также они способствуют созданию благоприятного кислородного режима [5].

Фитореофильные биоценозы р. Волгуши богаче всех других по видовому составу – 57 % (рис. 2).

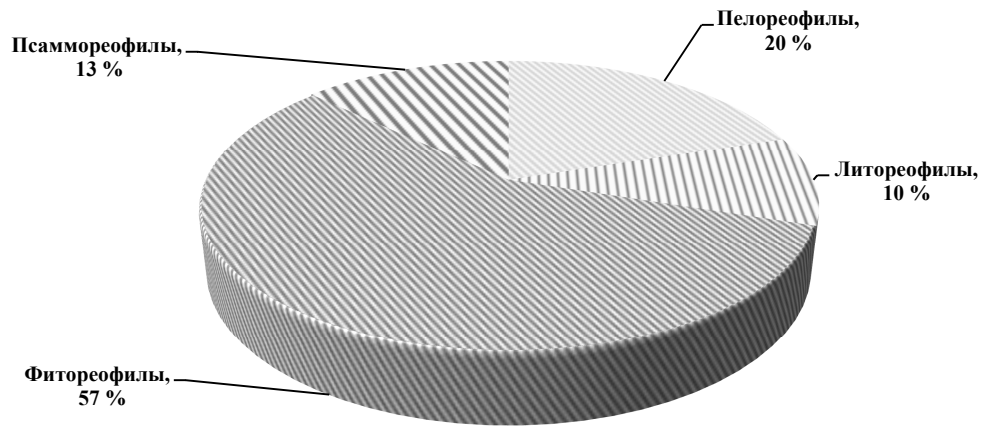


Рис. 2. Распределение организмов зообентоса по приуроченности к субстрату

Здесь встречаются брюхоногие моллюски *Lymnaea truncatula*, пиявки *Piscicola geometra*, из насекомых – личинки поденок – *Potamanthus luteus*, *Paraleptophlebia submarginata*; личинки веснянок – *Nemoura cinerea*; личинки двукрылых – *Atherix ibis*, *Tabanus sp.*; жуки – *Haliplus sp.*; водные клопы – *Nepa cinerea*.

Дно в реке под зарослями водных растений покрывается илом, на котором формируется биоценоз смешанного состава из пелореофилов и фитореофилов. В зоне зарослей на илистых и илисто-песчаных грунтах встречаются малощетинковые черви *Nais pseudoobtusa*, личинки хирономид – *Cryptochironomus gr. defectus*, *Chironomus plumosus f. larvae* и др.

Пелореофильные биоценозы широко распространены, особенно в нижнем течении р. Волгуши. Здесь встречены моллюски *Anodonta cygnea*, малощетинковые черви *Tubifex tubifex*, личинки двукрылых семейства Chironomidae.

Литореофильные биоценозы, не свойственные для малых равнинных рек, в р. Волгуше крайне редки и представлены отдельными малыми скоплениями организмов, их видовое разнообразие незначительное, они составляют всего лишь 10 %. Здесь найдены следующие организмы: личинки поденок – *Baetis rhodani*, *Potamanthus luteus*; личинки веснянок – *Isoperla obscura*; ручейники – *Hydropsyche pellucidula*. Личинки поденок *Potamanthus luteus*, *Proclaeon bifidum*, помимо литореофильного биоценоза, отмечены также на растениях в условиях быстрого течения.

Псаммореофильный биоценоз, по сравнению с прочими рассматриваемыми биоценозами, отличается бедностью видового состава и малочисленностью (см. табл.). Его представителями в р. Волгуше являются хищные личинки *Cryptochironomus gr. defectus*, мелкие двустворчатые моллюски *Pisidium inflatum*, личинки поденок *Ephemera lineata* и *Ephemera danica*, разнокрылые стрекозы из семейства дедок *Gomphus vulgatissimus*, малощетинковые черви *Amphichaeta leudigi*. Столь малочисленный состав псаммореофильного биоценоза обусловлен весьма неблагоприятными условиями его биотопа, т. к. обычно складывается из сравнительно небольшого числа видов беспозвоночных животных, хорошо приспособленных к своеобразной жизни в биотопе песка.

Для характеристики донных макробеспозвоночных р. Волгуши использовали следующие показатели: численность, тыс. экз./м², биомассу, мг/м², количество видов. Количественные показатели развития зообентоса реки в период исследований колебались от 7,2 до 11,9 тыс. экз./м² на песчаных грунтах (3, 5 станции) и от 2,4 до 24,3 тыс. экз./м² на илистом грунте (1, 2, 4 станции).

На первой станции (в 5 км от истока), в условиях минимального антропогенного воздействия, где наблюдаются илистые грунты, численность и биомасса беспозвоночных колебалась от 10 тыс. экз./м² и 680 мг/м² до 23 тыс. экз./м² и 1 030 мг/м² (рис. 3) с максимальными значениями в летний период.

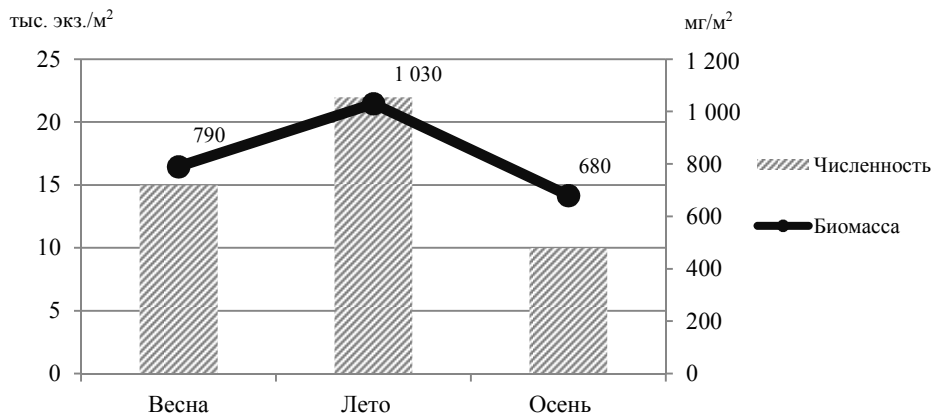


Рис. 3. Изменение средней численности и биомассы зообентоса р. Волгуши на станции № 1

Доминирующей группой – как по численности, так и по биомассе – весной и летом являются представители отряда Trichoptera, доля которых от общей массы составляет весной 45–70 %, летом до 85 %. Следует отметить, что весной также зафиксировано увеличение биомассы и, соответственно, численности Ephemeroptera (20–33 %) и семейства Odonata (60–65). Осенью преобладающей группой по биомассе и по численности является класс Hirudinea (70 %).

На второй станции, располагающейся в зоне влияния автотрассы, численность и биомасса зообентоса в составляла от 9 тыс. экз./м² и 455 мг/м² до 16 тыс. экз./м² и 770 мг/м². Максимальное значение биомассы установлено в весенний период (770 мг/м²), а минимальное – в осенний (450 мг/м²). Доминирующей группой – как по биомассе, так и по численности – являются представители класса Hirudinea (60–65 %) и отряда Bivalvia (40–60 %) (рис. 4).

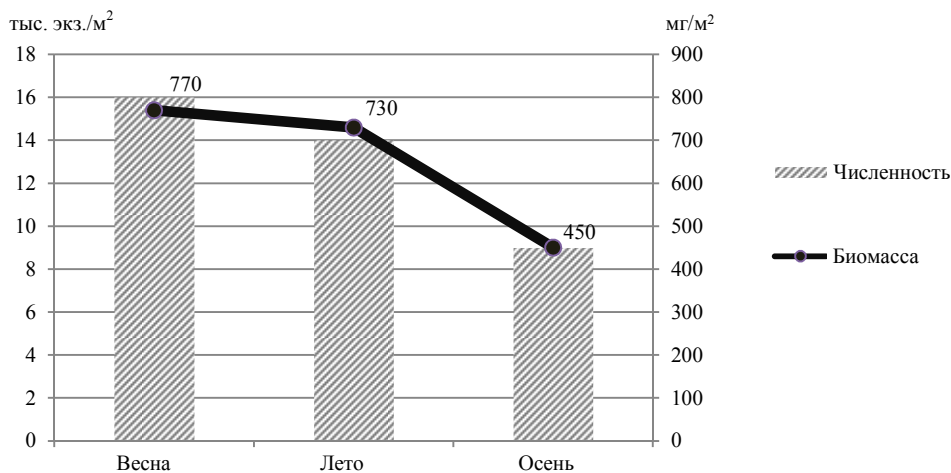


Рис. 4. Изменение средней численности и биомассы зообентоса р. Волгуши на станции № 2

Третья станция находится в нескольких километрах от д. Парамоново, здесь наблюдается высокая скорость течения реки (3–3,5 м/с), дно песчано-каменистое. Численность донных беспозвоночных за весь период исследований варьировала в пределах 16–21 тыс. экз./м², а биомасса – от 490 до 1 020 мг/м². Наименьших значений численность и биомасса зообентоса достигли осенью. Доминирующими видами по биомассе весной являются представители отряда Odonata (55 %), а по численности – представители отряда Oligochaeta (40–60 %). Летом и осенью наблюдается значительное увеличение численности и биомассы представителей отряда Trichoptera (30–40 % от общей массы) (рис. 5).

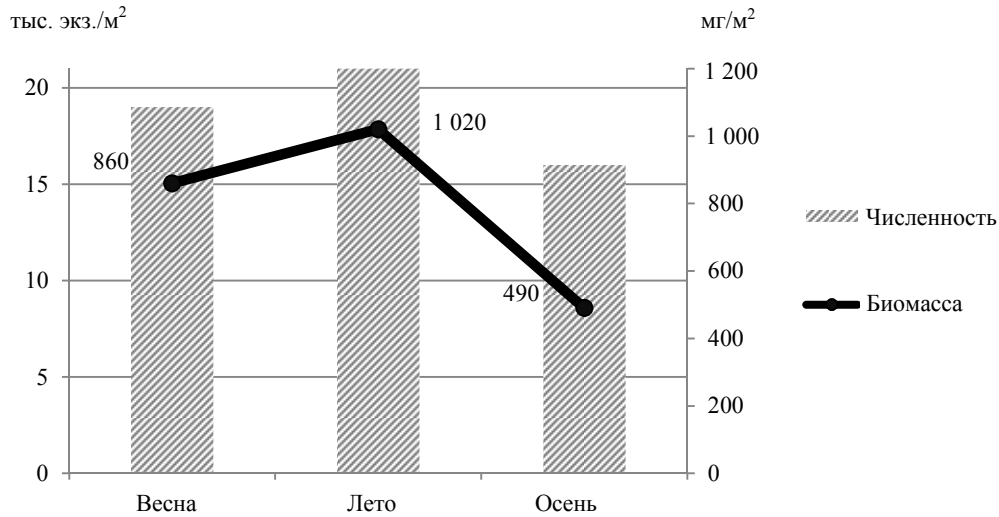


Рис. 5. Изменение средней численности и биомассы зообентоса р. Волгуши на станции № 3

В районе четвертой станции течение реки отличается малой скоростью, илистым дном средней степени зарастаемости, что стало определяющим фактором в количественном развитии зообентоса. Численность донных беспозвоночных за период исследований колебалась от 9 до 16 тыс. экз./м², а биомасса – от 610 до 810 мг/м² (рис. 6).

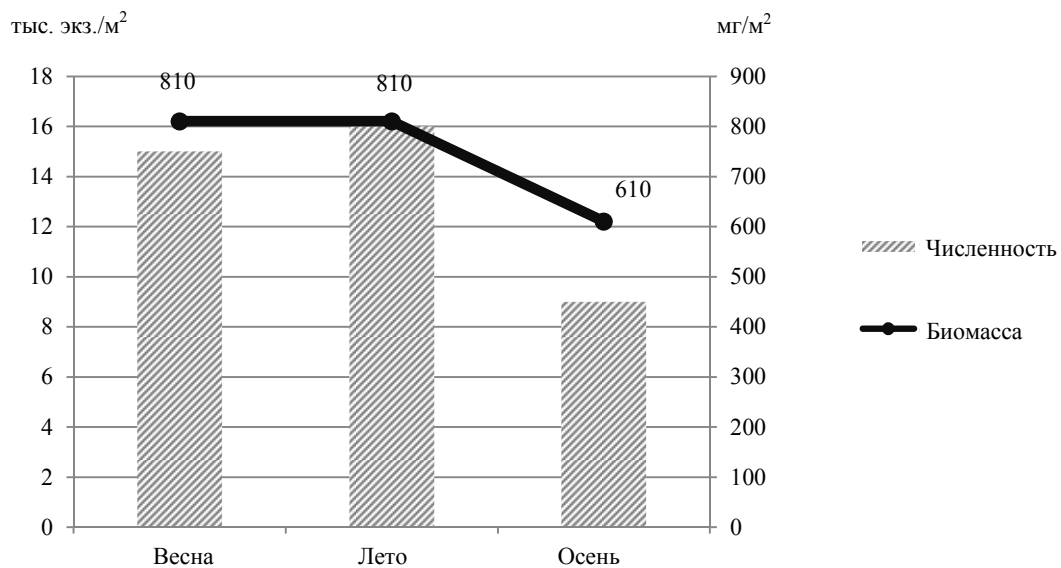


Рис. 6. Изменение средней численности и биомассы зообентоса р. Волгуши на станции № 4

Пятая станция (устье р. Волгуши) характеризуется илистым дном, средней скоростью течения. Количественные характеристики зообентоса не отличаются особыми изменениями за все время наблюдений. Показатели численности и биомассы зообентоса за весеннее и летнее время варьировали в пределах 20 тыс. экз./м², биомасса макрозообентоса достигала 840–860 мг/м². Доминирующей группой – как по численности, так и по биомассе – весной и летом являются представители отряда Trichoptera, доля которых от общей массы составляет 29, 59 и 66 % в зависимости от времени года, и представители отряда Diptera (рис. 7).

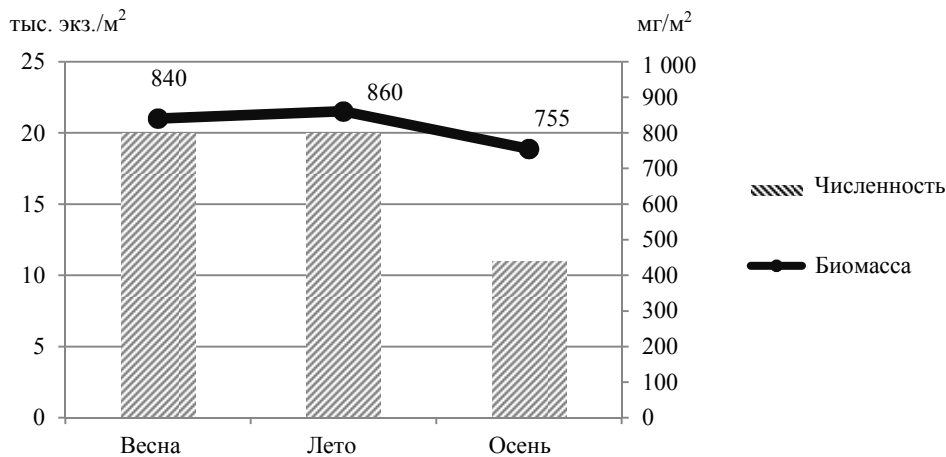


Рис. 7. Изменение средней численности и биомассы зообентоса р. Волгуши на станции № 5

Выявлены явные сезонные изменения в составе зообентоса р. Волуши в течение года. Это связано с такими причинами, как переход ряда организмов на стадию имаго, отмиранием макрофитов, выеданием организмов бентофагами.

Заключение

В период исследований р. Волгуши были изучены качественные и количественные характеристики зообентоса. Установлено, что наибольшим количественным развитием зообентоса характеризуются биотопы зарослей макрофитов и илистых грунтов на первой и пятой станциях. Наименьшие средние показатели численности и биомассы зообентоса установлены на второй и четвертой станциях, в зонах наибольшего антропогенного влияния.

Численность макрозообентоса р. Волгуши в значительной мере складывается за счет ручейников, поденок, олигохет, стрекоз и ракообразных. Основу биомассы (73,8 %) составляют моллюски, пиявки, ракообразные, ручейники, личинки поденок и стрекоз.

По приуроченности к субстрату в составе зообентоса р. Волгуши выделяются 4 группы: фитореофилы, литореофилы, пелореофилы и псаммореофилы. Фитореофильные биоценозы являются преобладающими и представлены наибольшим видовым разнообразием. Здесь встречаются брюхоногие моллюски, пиявки, из насекомых – личинки поденок, личинки веснянок, личинки двукрылых, жуки – водные клопы.

Выявлены явные сезонные изменения в составе зообентоса р. Волуши в течение года.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вундцеттель М. Ф., Кузнецова Н. В., Кузьмина И. А. Экология пресных вод: учеб. пособ. М.: Экон-Информ, 2012. 304 с.
2. Ковешников М. И. Пространственное распределение, сезонная динамика зообентоса и оценка экологического состояния водных объектов бассейна реки Бия: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Барнаул, 2009. 25 с.
3. Безматерных Д. М. Зообентос как индикатор экологического состояния водных экосистем Западной Сибири: аналит. обзор. Новосибирск: ГПНТБ СО РАН, 2007. Сер.: Экология. Вып. 85. 87 с.
4. Материалы комплексного экологического обследования участков территории, обосновывающие придание этой территории правового статуса особо охраняемой природной территории областного значения государственного природного заказника «Долина р. Волгуша и Парамоновский овраг». Новоивановское: НО «Природоохранный фонд «Верховье»», 2016. 52 с.
5. Чертопруд М. В. Фауна макробентоса малых рек Клиньско-Дмитровской гряды // Биология внутренних вод. 2002а. № 3. С. 16–24.
6. Вагнер Б. Б., Клевкова И. В. Реки Московского региона: учеб.-справ. пособ. М.: Изд-во МГПУ, 2003. 244 с.
7. Кузнецова Н. В., Иванова А. И., Коротенко В. П. Оценка экологического состояния основного водного объекта ООПТ «Долина р. Волгуши и Парамоновский овраг» методами биоиндикации // Использование и охрана природных ресурсов. 2017. № 4 (152). С. 58–63.

8. *Определитель* зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России / под ред. В. Р. Алексева, С. Я. Цалолихина. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2010. Т. 1. Зоопланктон. 495 с.

Статья поступила в редакцию 23.04.2019

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Кузнецова Наталья Владимировна – Россия, 141821, Московская область, Дмитровский район, пос. Рыбное; Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал) Астраханского государственного технического университета; канд. биол. наук; доцент кафедры экологии; natashak.82@mail.ru.

Иванова Алина Игоревна – Россия, 141821, Московская область, Дмитровский район, пос. Рыбное; Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал) Астраханского государственного технического университета; зав. лабораторией экологии; aii-95@yandex.ru.



SPATIAL-TEMPORAL DYNAMICS OF BOTTOM COMMUNITIES OF THE VOLGUSHA RIVER

N. V. Kuznetsova, A. I. Ivanova

*Dmitrov Fish-industry Technological Institute (Branch) of the
Astrakhan State Technical University,
Ribnoe, Moscow Region, Russian Federation*

Abstract. The article highlights the problem of using information on the environmental conditions of water bodies for planning and conducting conservation measures. To understand the processes occurring in aquatic ecosystems, a promising direction appears the study of the composition, structure and spatial-temporal organization of zoobenthos, which is a sensitive indicator of contamination of water bodies with biogenic and toxic substances. There has been carried out the study of the main characteristics of zoobenthic communities of the Volgusha - one of the small rivers of the Moscow region, which flows on the territory of the state natural reserve of regional significance “Volgusha Valley and Paramonovsky Ravine” in the Dmitrov district of the Moscow region. There have been presented the results of a hydrobiological research of the Volgusha River carried out in the open water period in 2017-2018. A physiographic description of the Volgusha basin has been given. The qualitative and quantitative composition of the Volgusha bentofauna has been studied. There were revealed 60 species of zoobenthos belonging to 34 families, 14 orders, 5 classes, 3 types. The most widely there was represented Class Insecta numbering 42 species. There were found nine species of molluscs, four species of leeches, five species of oligochaetas. There have been singled out four groups associated to the substrate in the composition of zoobenthos: featurefile, litereally, pagefile and psammodiini. The spatial heterogeneity of hydrological and hydrochemical conditions throughout the Volgusha River caused by the terrain determines structural differences of zoobenthos, its composition and quantitative development, that is why it can serve as an indicator of water quality in different sectors of the river. There have been revealed evident seasonal changes in the composition of zoobenthos of the Volgusha River during the year and marked out zones of maximal anthropogenic interference.

Key words: small rivers, ecosystem, zoobenthos, benthofauna, abundance, biomass, biocenosis, water quality.

For citation: Kuznetsova N. V., Ivanova A. I. Spatial-temporal dynamics of bottom communities of the Volgusha river. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing Industry.* 2019;3:31-40. (In Russ.) DOI: 10.24143/2073-5529-2019-3-31-40.

REFERENCES

1. Vundcettel' M. F., Kuznecova N. V., Kuz'mina I. A. *Ekologiya presnyh vod: uchebnoe posobie* [Fresh water ecology: tutorial]. Moscow, Ekon-Inform Publ., 2012. 304 p.
2. Koveshnikov M. I. *Prostranstvennoe raspredelenie, sezonnaya dinamika zoobentosa i ocenka ekologicheskogo sostoyaniya vodnyh ob'ektov bassejna reki Biya. Avtoreferat dis. ... kand. biol. nauk* [Spatial distribution, seasonal dynamics of zoobenthos and assessment of ecological status of water bodies of the Biya River basin. Diss. Abstr. ... Cand. Biol. Sci.]. Barnaul, 2009. 25 p.
3. Bezmaternyh D. M. *Zoobentos kak indikator ekologicheskogo sostoyaniya vodnyh ekosistem Zapadnoj Sibiri: analiticheskij obzor* [Zoobenthos as an indicator of ecological state of aquatic ecosystems in Western Siberia: analytical review]. Novosibirsk, GPNTB SO RAN, 2007. Seriya: Ekologiya. Iss. 85. 87 p.
4. *Materialy kompleksnogo ekologicheskogo obsledovaniya uchastkov territorii, obosnovyvyayushchie pridanie etoj territorii pravovogo statusa osobo ohranyaemoj prirodnoj territorii oblastnogo znacheniya gosudarstvennogo prirodnogo zakaznika «Dolina r. Volgusha i Paramonovskij ovrage»* [Materials of a comprehensive environmental survey of areas that justify giving this area the legal status of a specially protected natural area of regional significance to the state nature reserve "The Volgusha valley and Paramonovsky ravine"]. Novoi-vanovskoe, NO «Prirodoohrannyj fond "Verhov'e"», 2016. 52 p.
5. Chertoprud M. V. Fauna makrobentosa malyh rek Klinско-Dmitrovskoj gryady [Fauna of macrobenthos of small rivers of the Klin-Dmitrov ridge]. *Biologiya vnutrennih vod*, 2002a, no. 3, pp. 16-24.
6. Vagner B. B., Klevkova I. V. *Reki Moskovskogo regiona: uchebno-spravochnoe posobie* [Rivers of the Moscow region: a reference manual]. Moscow, Izd-vo MGPU, 2003. 244 p.
7. Kuznecova N. V., Ivanova A. I., Korotenko V. P. Ocenka ekologicheskogo sostoyaniya osnovnogo vodnogo ob'ekta OOPT «Dolina r. Volgushi i Paramonovskij ovrage» metodami bioindikacii [Assessment of ecological status of the main natural protected water body "The Volgusha valley and Paramonovsky ravine" using bioindication methods]. *Ispol'zovanie i ohrana prirodnih resursov*, 2017, no. 4 (152), pp. 58-63.
8. *Opredelitel' zooplanktona i zoobentosa presnyh vod Evropejskoj Rossii* [Determinant of zooplankton and zoobenthos in freshwaters in European Russia]. Pod redakciej V. R. Alekseeva, S. Ya. Calolihina. Moscow, Tovarishchestvo nauchnyh izdanij KMK, 2010. Vol. 1. Zooplankton. 495 p.

The article submitted to the editors 23.04.2019

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Kuznetsova Natalya Vladimirovna – Russia, 141821, Moscow Region, Dmitrovsky District, Ribnoe Village; Dmitrov Fish-industry Technological Institute (Branch) of the Astrakhan State Technical University; Candidate of Biological Sciences; Assistant Professor of the Department of Ecology; natashak.82@mail.ru.

Ivanova Alina Igorevna – Russia, 141821, Moscow Region, Dmitrovsky District, Ribnoe Village; Dmitrov Fish-industry Technological Institute (Branch) of the Astrakhan State Technical University; Head of the Laboratory of Ecology; aii-95@yandex.ru.

