

УДК 574.587(282.247.41+282.247.415)

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПИЯВОК (Hirudinea) В ДОННЫХ СООБЩЕСТВАХ ВОЛЖСКИХ И КАМСКИХ ВОДОХРАНИЛИЩ

© 2025 г. Е. М. Курина<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup>Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук, Москва, Россия

\*e-mail: ekaterina\_kurina@mail.ru

Поступила в редакцию 08.02.2023 г.

После доработки 13.06.2024 г.

Принята к публикации 20.06.2024 г.

Представлены результаты многолетних исследований разнообразия и количественного развития пиявок в составе донных сообществ водохранилищ рек Волги и Камы. Зарегистрировано восемь видов пиявок из трех семейств: Piscicolidae, Erpobdellidae и Glossiphoniidae, большинство из них – широко распространенные пресноводные виды, также отмечены представители понто-каспийского (*Archaeobdella esmonti*) и понто-азовского (*Caspiobdella fadjejewi*) комплексов. Доля пиявок в общей биомассе “мягкого” бентоса не превышает 4.6%. Наиболее заселены пиявками песчаные грунты, наименее – каменистые, глинистые, сильно заиленные грунты без растительных остатков. Выявлено взаимное избегание видов *Archaeobdella esmonti* – *Erpobdella octoculata* и *Archaeobdella esmonti* – *Helobdella stagnalis*, и два ценотических комплекса видов пиявок и моллюсков рода *Dreissena*: *Helobdella stagnalis* и *Erpobdella octoculata* с *Dreissena polymorpha* и *Archaeobdella esmonti* с *Dreissena bugensis*. Совместная встречаемость пиявок с разными видами моллюсков рода *Dreissena* может быть связана как с условиями, в которых дрейссена обитает и которые создает для консортов, так и межвидовыми взаимодействиями донных беспозвоночных, входящих в консорцию.

**Ключевые слова:** пиявки, макрозообентос, водохранилища Камского каскада, водохранилища Волжского каскада, ценотические комплексы видов, распространение

**DOI:** 10.31857/S0320965225010141, **EDN:** СЕМВКУ

### ВВЕДЕНИЕ

Пиявки (Hirudinea) относятся к классу Clitellata и обитают преимущественно в пресных и солоновато-водных водоемах (Sket, Trontelj, 2008). Значение пиявок в трофических цепях донных сообществ обусловлено их ролью активных хищников, сосущих кровь и другие жидкости тела многих животных, а также заглатывающих мелких беспозвоночных (Лукин, 1976). Вместе с тем пиявки сами служат добычей для многих видов рыб, водоплавающих птиц, некоторых видов млекопитающих, а также являются дополнительными и промежуточными хозяевами паразитов (Лукин, 1976; Лапкина и др., 2005). В условиях загрязнения водной экосистемы токсичными микроэлементами пиявки активно аккумулируют тяжелые металлы (Романова, Климина, 2009) и могут эффективно использоваться для биоиндикации экологического состояния водных объектов (Черная, Ковалчук, 2004). Таким образом, роль пиявок в водных экосистемах весьма значительна.

Отдельные сведения о распространении пиявок в водоемах бассейна р. Волги, а также их роли в донных сообществах водохранилищ приведены

в работах (Лапкина, Свирский, 2003; Баканов, 2005; Зинченко и др., 2007; Перова, 2011; 2020; Токинова, Закирова, 2017; Мельникова, 2021 и др.), однако обобщение имеющихся данных о количественном развитии пиявок и анализ их совместной встречаемости с другими видами макрозообентоса приведены впервые.

Цель работы – выявить видовой состав пиявок, их биотопические предпочтения и ценотические связи с представителями донных сообществ в водохранилищах Волжского и Камского каскадов.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом послужили пробы пиявок, полученные в ходе экспедиционных исследований макрозообентоса глубоководных участков (>8 м), свала глубин (3–8 м) и мелководной зоны (<3.0 м) водоемов Средней и Нижней Волги (Волгоградское, Саратовское, Куйбышевское, Чебоксарское, Горьковское водохранилища) в летний период 2006–2018 гг. (332 пробы) и водохранилищ Камского каскада (Нижнекамское, Воткинское, Камское) в летний период 2016 г. (55 проб).

Количественные пробы отбирали дночерпателем Экмана–Берджа с площадью захвата  $1/40 \text{ м}^2$  и  $1/25 \text{ м}^2$ , по две выемки грунта на каждую пробу, и дночерпателем ДАК-100 с площадью захвата  $1/100 \text{ м}^2$  по восемь подъемов на станции.

Качественные пробы отбирали гидробиологическим скребком с длиной ножа 20 см и драгой с длиной ножа 40 см (размер ячей 0.23 мм). Сбор и обработку материала проводили с применением стандартных гидробиологических методов (Руководство..., 1992; Баканов, 2000).

Во время экспедиционных исследований измеряли глубину, описывали состав грунта (Зинченко, 2002) и определяли тип биотопа.

Для оценки избирательности вида типов грунтов использовали показатель степени биотопической приуроченности, предложенный Ю.Н. Песенко (1982). Формула показателя:

$$F_{ij} = (n_{ij} \times N - n_i \times N_j) / (n_{ij} \times N + n_i \times N_j - 2n_{ij} \times N),$$

где  $n_{ij}$  – число особей  $i$ -го вида в  $j$ -ой выборке (биотопе) объемом  $N_j$ ,  $n_i$  – число особей этого вида во всех пробах общим объемом  $N$ .

Если вид встречался только в одном биотопе (показатель  $F_{ij} = +1$ ) или отдавал значительное предпочтение одному биотопу ( $> +0.7$ ) при отрицательном или безразличном ( $F_{ij}$  близок к нулю) отношении к другим, то вид относили к стенотопным. Если показатели биотопической приуроченности равнялись нулю или незначительно ( $\pm 0.3$ ) отклонялись от него, то вид относили к эвритопным. Промежуточное положение занимали виды, обладающие достаточной экологической пластиностью, чтобы освоить два и более типов биотопов.

Для определения взаимно приуроченных видов в изученных водоемах использовалось гипергеометрическое распределение, пороговое значение вероятности принималось равным 0.01. Граф ценотических комплексов чужеродных видов строили алгоритмом Kamada–Kawai,

группировку вершин осуществляли алгоритмом многоуровневой оптимизации модулярности. Вычисления выполнены в среде статистического анализа R 3.6 с использованием пакетов igraph и lmPerm. Формула гипергеометрического распределения и подробное описание методики приведены в работе (Курина и др., 2021).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В водохранилищах Верхней, Средней и Нижней Волги и р. Камы отмечено восемь видов пиявок из трех семейств: Piscicolidae (*Caspiobdella fadejewi* (Epstein, 1961), *Piscicola geometra* (L., 1761), *P. fasciata* Kollar, 1842), Erpobdellidae (*Archaeobdella esmonti* Grimm, 1876, *Erpobdella octoculata* (L., 1758)) и Glossiphoniidae (*Helobdella stagnalis* (L., 1758), *Glossiphonia complanata* (L., 1758), *Hemiclepsis marginata* (O.F. Müller, 1774)). Большинство из них – широко распространенные пресноводные виды, также выявлены представители понто-каспийского (*Archaeobdella esmonti*) и понто-азовского (*Caspiobdella fadejewi*) комплексов. Пиявки в изученных водоемах имеют низкую численность и биомассу, их доля в общей биомассе “мягкого” бентоса не превышает 4.6% (табл. 1). В наших исследованиях не отмечены пиявки *Glossiphonia concolor* (Aphathy, 1888), *G. (Alboglossiphonia) heteroclitia* (L., 1761), *Haemopis sanguisuga* (L., 1758), *Erpobdella nigricollis* (Brandes, 1900), *Haementeria costata* (O.F. Müller, 1846), *Acipenserobdella volgensis* (Zykov, 1903), по литературным данным регистрировавшиеся в водохранилищах р. Волги (Лукин, 1976; Лапкина, Свирский, 2003; Перова, 2020).

Анализ биотопической приуроченности пиявок показал, что большинство редких видов пиявок (*Glossiphonia complanata*, *Caspiobdella fadejewi*, *Piscicola fasciata*, *Hemiclepsis marginata*) приурочено к песчаным грунтам (табл. 2). Остальные более распространенные виды освоили два и более типа биотопов, и очевидно тип грунта не служит лимитирующим фактором при их распространении.

**Таблица 1.** Видовой состав и средняя биомасса ( $\text{г}/\text{м}^2$ ) пиявок в водохранилищах рек Волги и Камы

Вид	Средняя Волга	Нижняя Волга	Камские вдхр.
<i>Archaeobdella esmonti</i> Grimm, 1876	0.030	0.026	0.010
<i>Caspiobdella fadejewi</i> (Epstein, 1961)	<0.001	<0.001	0.003
<i>Hemiclepsis marginata</i> (O. F. Müller, 1774)	<0.001	0	0
<i>Piscicola geometra</i> (L., 1761)	0.002	0.002	0.015
<i>P. fasciata</i> Kollar	<0.001	<0.001	0
<i>Helobdella stagnalis</i>	0.005	0.036	0.005
<i>Erpobdella octoculata</i> (L., 1758)	0.503	0.149	0.245
<i>Glossiphonia complanata</i>	0.032	<0.001	0.005
Всего	0.574 (2.6)	0.214 (3.6)	0.274 (4.6)

Примечание. В скобках дана доля пиявок в биомассе мягкого бентоса, %.

**Таблица 2.** Показатель степени биотопической приуроченности ( $F_{ij}$ ) пиявок в волжских и камских водохранилищах

Вид	I	II	III	IV	V
<i>Helobdella stagnalis</i>	0.6	0.1	-0.5	-0.3	-0.5
<i>Erpobdella octoculata</i>	0.0	0.1	0.2	0.0	-0.9
<i>Piscicola geometra</i>	-1.0	-0.1	-1.0	0.6	-0.5
<i>P. fasciata</i>	-1.0	1.0	-1.0	-1.0	-1.0
<i>Glossiphonia complanata</i>	-1.0	0.7	-1.0	-0.2	-1.0
<i>Caspiobdella fadejewi</i>	-1.0	1.0	-1.0	-1.0	-1.0
<i>Hemiclepsis marginata</i>	-1.0	1.0	-1.0	-1.0	-1.0
<i>Archaeobdella esmonti</i>	-0.4	-0.4	-0.1	0.0	0.6

Примечание. I – камни + гравий; II – песок; III – серый ил; IV – почва + ил + растительные остатки; V – глина + почва.

**Таблица 3.** Парные комбинации наиболее распространенных видов пиявок (1) с другими беспозвоночными (2) водохранилищ рек Волги и Камы

Вид 1	Вид 2	N1	N2	N1N2
<b>Положительные связи</b>				
<i>Helobdella stagnalis</i>	<i>Dreissena polymorpha</i> (Pallas, 1771)	13	28	11
	<i>Bithynia tentaculata</i> (Linné, 1758)	13	4	3
	<i>Monodacna colorata</i> (Eichwald, 1829)	13	4	3
	<i>Erpobdella octoculata</i>	13	11	7
<i>Erpobdella octoculata</i>	<i>Dreissena polymorpha</i>	11	28	9
	<i>Limnodrilus udekemianus</i> Claparedé, 1862	11	8	4
<i>Archaeobdella esmonti</i>	<i>Dreissena bugensis</i> (Andrusov, 1897)	18	56	15
	<i>Procladius ferrugineus</i> Kieffer, 1919	18	42	12
<b>Отрицательные связи</b>				
<i>Archaeobdella esmonti</i>	<i>Stenogammarius dzubani</i> Mordukhay-Boltovskoy et Ljakhov, 1972	18	14	0
	<i>Dreissena polymorpha</i>	18	28	4
	<i>Erpobdella octoculata</i>	18	11	1
	<i>Helobdella stagnalis</i>	18	13	2
<i>Erpobdella octoculata</i>	<i>Chironomus gr. plumosus</i>	11	36	1

Примечание. N1 и N2 – число обнаружений первого и второго видов соответственно, N1N2 – совместное обнаружение.

Наименее заселены пиявками каменистые, сильно заиленные грунты без растительных остатков, глинистые грунты.

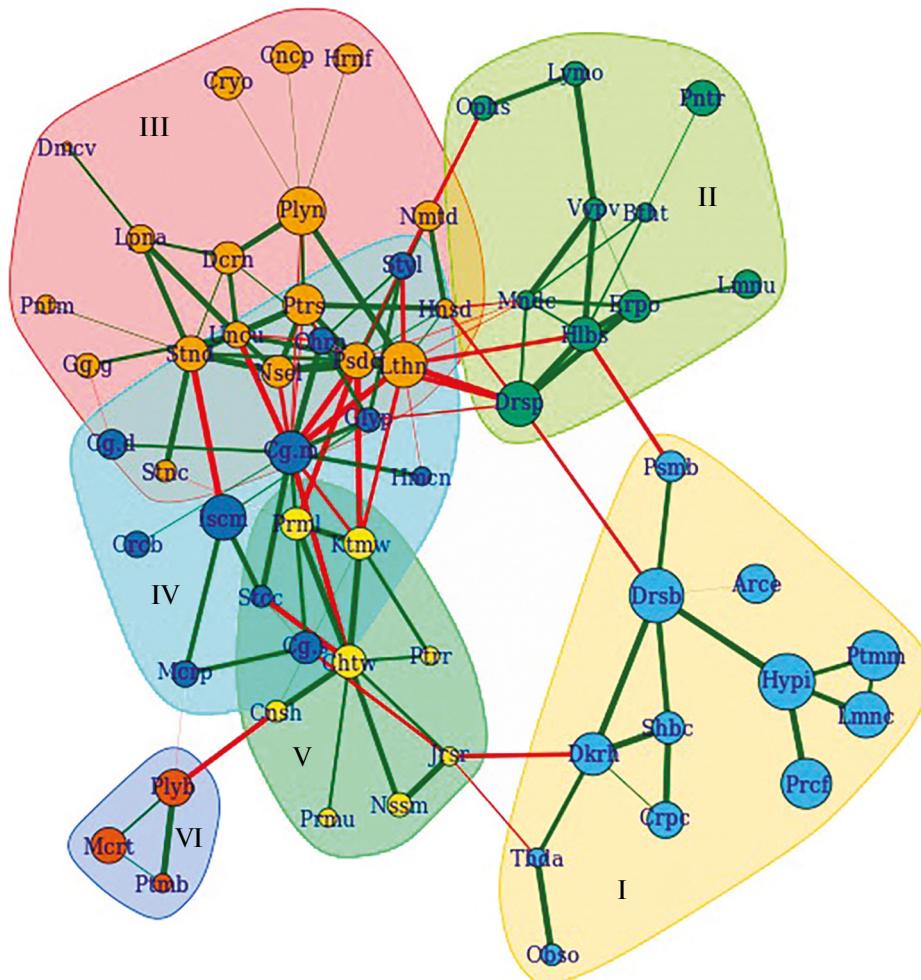
В табл. 3 представлены парные комбинации наиболее распространенных видов пиявок (*Helobdella stagnalis*, *Erpobdella octoculata*, *Archaeobdella esmonti*) с другими видами и таксонами макрозобентоса. Как положительные, так и отрицательные связи зарегистрированы с двустворчатыми и брюхоногими моллюсками, личинками хирономид и олигохетами, и достоверно не выявлены с представителями кумовых ракообразных, мизид, изопод, других личинок насекомых и полихет.

В изученных водохранилищах образуется два ценотических комплекса видов пиявок и моллюсков рода *Dreissena*: *Helobdella stagnalis* и

*Erpobdella octoculata* с *Dreissena polymorpha* и *Archaeobdella esmonti* с *Dreissena bugensis* (табл. 3, рис. 1).

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Наиболее часто в изученных водоемах отмечена хищная пиявка *Archaeobdella esmonti* (частота встречаемости 15–20% в разных водоемах). *A. esmonti* впервые обнаружена в 1990 г. в Волгоградском и Саратовском водохранилищах, куда она проникла при плановом вселении полихеты *Hypania invalida*, которой эта пиявка питается (Баканов, 1993). В 2000-х годах *Archaeobdella esmonti* продолжила распространение на север по Волжскому каскаду водохранилищ (Баканов, 2005; Зинченко и др., 2007; Перова, 2011). В последние



**Рис. 1.** Ценотические комплексы моллюсков рода *Dreissena* и донных беспозвоночных водохранилищ рек Волга и Кама. Arce – *Archaeobdella esmonti*, Bht – *Bithynia tentaculata*, Cg.d – *Cryptochironomus gr. defectus*, Cg.m – *Cladotanytarsus gr. mancus*, Cg.s – *C. gr. sylvestris*, Chrn – *Ch. nudiventris* Ryser, Scoll, Wülfker, 1983, Chtw – *Chaetogammarus warpachowskyi* (Sars, 1894), Cncp – *Cincinnina piscinalis* (Mueller, 1774), Cnsh – *Caenis horaria* (Linné, 1758), Crcb – *Cricitopus bicinctus* (Meigen, 1818), Crpc – *Chelicorophium curvispinum* Sars, 1895, Crtp – Ceratopogonidae, Cryo – *C. obreptans* (Walker, 1856), Dcrtndpsnr – *Dicrotendipes nervosus* (Staeger, 1839), Dcrtndpsnt – *D. notatus* Meigen, 1818, Dkrh – *Dikerogammarus haemobaphes* (Eichwald, 1841), Drsb – *Dreissena bugensis*, Drsp – *D. polymorpha*, Erpo – *Erbopelta octoculata*, Gg.g – *Glyptotendipes gr. gripekoveni*, Glyp – *G. paripes* (Edwadrs, 1929), Hlbs – *Helobdella stagnalis*, Hmen – *Homochaeta naidina* Bretscher, 1896, Hnsd – *Henslowiana dupuiiana* (Normand, 1854), Hrnc – *Harnischia fuscimana* Kieffer, 1921, Hypi – *Hypania invalida* (Grube, 1860), Iscm – *Isochaetides michaelensi* (Lastočkin, 1936), Iscn – *I. newaensis* (Lastočkin, 1936), Jrsr – *Jaera sarsi* Ferroniére, 1899, Ktmw – *Katamysis warpachowskyi* Sars, 1893, Lmnc – *Limnodrilus claparedeanus* Ratzel, 1868, Lmnp – *L. profundicola* (Verrill, 1871), Lmnu – *L. udekemianus*, Lpna – *Lipiniella araeonica* Shilova, 1961, Lthn – *Lithoglyphus naticoides* (Preiffer, 1828), Lymo – *Lymnaea ovata* (Draparnaud, 1805), Mcrp – *Microtendipes pedellus* (De Geer, 1776), Mct – *Microchironomus tener* (Kieffer, 1918), Mndc – *Monodacna colorata*, Nmtd – Nematoda, Nscm – *Nais communis* Piguet, 1906, Nsel – *N. elenguis* Müller, 1773, Nssm – *N. simplex* Piguet, 1906, Obso – *Obesogammarus obesus* (Sars, 1896), Ophs – *Ophidonaia serpentina* (Müller, 1773), Plyb – *Polypedilum birenatum*, Plyn – *P. nubeculosum*, Plys – *P. scalaenum* (Schrank, 1803) (Schrank, 1803), Pntm – *P. maeoticus* (Sowinsky, 1894), Pntr – *Pontogammarus robustoides* (Sars, 1894), Prfc – *P. ferrugineus*, Prml – *Paramysis lacustris* (Czerniavsky, 1882), Prmu – *P. ullskyi* Czerniavsky, 1882, Psdc – *Pseudocuma cercarooides* Sars, 1894, Psmb – *Psammorictides barbatus*, Ptmb – *Potamothrix bedoti* (Piguet, 1913), Ptmm – *P. moldaviensis* Vejdovsky et Mrazek, 1902, Ptmv – *P. vejvodskyi* Hrabě, 1941, Ptrr – *Pterocoma rostrata* (Sars, 1894), Ptrs – *P. sowinskyi* (Sars, 1894), Shbc – *Shablogammarus chablensis* (Carausu, 1943), Stcc – *Stictochironomus crassiforceps* Kieffer, 1922, Stnc – *Stenogammarus compressus* (Sars, 1894), Stnd – *S. djubani*, Styl – *Stylaria lacustris* (Linné, 1767), Tg.g – *Tanytarsus gr. gregarius*, Thda – *Theodoxus astrakhanicus*, (Starobogatov, Filchakov, Pirogov 1994), Uncu – *Uncinaias uncinata* (Oersted, 1842), Vvpr – *Viviparus viviparus*. Цветом выделены кластеры: желтый (I) – консорция *D. bugensis*, светло-зеленый (II) – консорция *D. polymorpha*, розовый (III) – комплекс видов, связанных с личинками хирономид *P. nubeculosum* и моллюсками *L. naticoides*, бирюзовый (IV) – комплекс видов, связанных с личинками хирономид *C. gr. mancus*, зеленый (V) – комплекс видов, связанных с амфиподами *C. warpachowskyi*, голубой (VI) – комплекс видов, связанных с личинками хирономид *P. birenatum*.

годы в водоемах р. Камы вид отмечен также в Нижнекамском водохранилище (Мельникова, 2018; Курина и др., 2021). Наиболее часто пиявка встречается в α-мезосапробной зоне, где индекс сапробности по Пантле–Букк в среднем достигает 2.7 (Баканов, 1993; Перова, 2011). В наших исследованиях *A. esmonti* преимущественно избегает песчаные и каменистые типы биотопов, обитает на илах и предпочитает глинистые грунты (табл. 2), где массово отмечен моллюск *Dreissena bugensis*.

Хищник мелких беспозвоночных, пиявка *Erpobdella octoculata* – обычный и во многих случаях самый многочисленный представитель разных водоемов Палеарктики (Elliott, Mann, 1979; Neubert, Nesemann, 1999), хорошо переносит недостаток кислорода (Лукин, 1976) и обитает на различных типах грунта (за исключением глинистых) (табл. 2). Максимальную частоту встречаемости регистрировали в водохранилищах Средней Волги и р. Камы (21–22%), минимальную – Нижней Волги (8.5%). Наибольшего количественного развития вид достигает в водохранилищах Средней Волги (табл. 1), для которых характерно значительное разнообразие биотопов.

Хищная пиявка *Helobdella stagnalis* отличается значительной степенью эврибионтности и предпочитает небольшие эвтрофные водоемы (Лукин, 1976). В изученных водохранилищах частота встречаемости этой пиявки составляет 7–12%. Предпочитает каменистые и песчаные грунты и избегает илистые и глинистые биотопы (табл. 2).

Широко распространенные в пресных водах рыбные пиявки *Piscicola geometra* большую часть своей жизни проводят у дна среди зарослей высшей водной растительности (Лукин, 1976). Они отмечены во всех изученных нами водоемах, однако имеют низкие значения частоты встречаемости (<5%), численности и биомассы (табл. 1), что, возможно, связано с ухудшением кислородного режима придонного слоя воды на некоторых участках водохранилищ (Лазарева и др., 2018) и оксифильностью данного вида (Sket, Trontelj, 2008).

Эктопаразит сома *Piscicola fasciata* обнаружена единично в прибрежной зоне Куйбышевского и Чебоксарского водохранилищ. Паразитирует на рыбах в течение года (Токинова, Закирова, 2017), чаще всего находят при паразитологическом исследовании рыб.

Ранее часто отмечавшаяся улитковая пиявка *Glossiphonia complanata*, сосущая кровь и соки моллюсков и личинок насекомых (Лукин, 1976), в настоящее время встречается единично в основном на прибрежных песчаных биотопах Куйбышевского, Чебоксарского, Воткинского и Камского водохранилищ. Известно, что *G. complanata* предпочитает чистые и слабозагрязненные водоемы (Лукин, 1976).

Обитатель рек и водохранилищ Азово–Черноморского бассейна, рыбная пиявка *Casiobdella fadejewi* проникла в р. Волгу по Волго–Донскому каналу и в настоящее время встречается почти во всех водохранилищах Волжского каскада (Лапкина, Свирский, 2003). В связи с достаточно высокой чувствительностью пиявки к загрязнению (Лукин, 1976), ее распределение в водохранилищах неравномерно и, по-видимому, имеет разорванный ареал. Нами отмечена в Куйбышевском, Саратовском, Нижнекамском и Воткинском водохранилищах на песчаных грунтах.

Пиявка *Hemiclepsis marginata*, обитающая главным образом в стоячих водоемах и сосущая кровь рыб и земноводных (Лукин, 1976), зарегистрирована единично на несвойственном для этого вида биотопе – на песках проточного участка в верховьях Горьковского водохранилища.

Одной из причин, обусловивших совместное обитание пиявок с разными видами дрейссен (*Helobdella stagnalis* и *Erpobdella octoculata* с *Dreissena polymorpha* и *Archaeobdella esmonti* с *Dreissena bugensis*) и несовместимость *Archaeobdella esmonti* с *Erpobdella octoculata* и *Helobdella stagnalis* (табл. 3, рис. 1), может быть их приуроченность к разным условиям среды. Так, в водохранилищах рек Волги и Камы оба вида дрейссен часто встречаются совместно (Курина, Селезнев, 2019), однако различия в распределении обоих видов дрейссен существенны и обусловлены их экологическими особенностями. Так, *Dreissena bugensis* – моллюск в большинстве случаев глубоководный и пелофильный, способный поддерживать процессы жизнедеятельности при ухудшении трофических условий (Дрейссена..., 1994; Mills et al., 1996; Биологические..., 2004; Zhulidov et al., 2005). Вид *D. polymorpha* – более оксифильный, реофильный и псаммофильный по сравнению с *D. bugensis* (Мороз, 1980; Дрейссена..., 1994), предпочитает прибрежные участки водоемов (Orlova et al., 1998; Курина, Селезнев, 2019).

В наших исследованиях волжских водохранилищ отмечены ценотические связи моллюсков рода *Dreissena* с другими видами макрозообентоса (Курина, Селезнев, 2019). Так, показаны консорционные взаимодействия ключевого вида *Dreissena bugensis* с понто-каспийскими видами полихет (*Hypania invalida*), амфипод и изопод на глубоководных участках водоемов. Среди аборигенных видов отмечена также совместная встречаемость с олигохетами *Psammorictides barbatus* (Grube, 1861) (рис. 1). *Dreissena polymorpha* ассоциирована как с комплексом глубоководных видов, так и прибрежных моллюсков, ракообразных, а также аборигенных видов хирономид (рис. 1). Таким образом, дрейссениды создают условия для обитания видов, в которых пиявки могут находить укрытие, жертв, а также быть связанными другими

ценотическими отношениями с видами, входящими в консорцию (Биологические..., 2004; Орлова, 2010).

Зарегистрированы единичные находки пиявок *Helobdella stagnalis* в мантийной полости моллюсков рода *Dreissena*, что также показано ранее для водоемов Беларуси (Karataev et al., 2000) и Верхней Волги (Попова, Биочино, 2001). Таким образом, пиявок и дрейссенид могут связывать и паразитические отношения, хотя они, вероятно, не являются лимитирующим фактором при распространении пиявок.

Чаще *H. stagnalis* встречается в мантийной полости двустворчатых моллюсков *Monodacna colorata* и *Unio pictorum* (L., 1758) (у 12% отловленных живых особей в совместных местообитаниях с пиявками) и брюхоногих моллюсков *Bithynia tentaculata*, *Viviparus viviparus* (Linné, 1758) и *Lymnaea ovata* (Draparnaud, 1805) (у 23% живых особей). Известно (Bolotov et al., 2022), что в водоемах р. Волги *H. stagnalis* иногда встречается в мантийной полости четырех видов двустворчатых моллюсков: аборигенной *Anodonta anatina* (L., 1758), *Unio pictorum* и *U. tumidus* Philipsson in Retzius, 1788, а также неaborигенной *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) (Unionidae) в водоемах Украины (Yermoshyna, Pavliuchenko, 2021). По данным (Brönmark, 1992), пиявки более активно нападают на молодь моллюсков. Совместное обитание *Helobdella stagnalis* с *Monodacna colorata* и *Bithynia tentaculata* (табл. 3) может быть обусловлено также общностью занимаемых ими биотопов — каменистые и песчаные прибрежья и свал глубин.

Прямых ценотических связей между хищными пиявками и их жертвами (мелкими личинками хирономид, олигохетами, полихетами) нами не выявлено. Вместе с тем зарегистрировано совместное обитание двух видов хищников: пиявок *Archaeobdella esmonti* и личинок хирономид *Procladius ferrugineus*, у которых одинаковые объекты питания (ветвистоусые ракообразные, личинки хирономид, олигохеты) (Монаков, 1998).

Следует отметить, что в экспериментальных условиях *Erpobdella octoculata* предпочитает использовать в пищу личинок хирономид рода *Chironomus* (Kutschera, 2003), однако в естественных условиях эти гидробионты совместно почти не встречаются (табл. 3). Так, зарегистрировано достоверное избегание пиявок *Erpobdella octoculata* личинок хирономид *Chironomus* gr. *plumosus*, которые предпочитают эвтрофные водоемы и считаются индикаторами органического загрязнения воды (Зинченко, 2004).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В водохранилищах рек Волги и Камы отмечено восемь видов пиявок из трех семейств, большинство из них — представители пресноводной фауны.

Максимальные величины частоты встречаемости, численности и биомассы пиявок характерны для водохранилищ Средней Волги, минимальные — для Нижней Волги и р. Камы. Большинство видов пиявок освоили два и более типов грунта; наиболее заселены пиявками песчаные грунты, наименее — каменистые, глинистые, сильно заиленные грунты без растительных остатков. В изученных водохранилищах имеются два ценотических комплекса видов пиявок и моллюсков рода *Dreissena*: *Helobdella stagnalis* и *Erpobdella octoculata* с *Dreissena polymorpha* и *Archaeobdella esmonti* с *Dreissena bugensis*. Дрейссенид с пиявками связывают консорциональные и в меньшей степени паразитические отношения. Возможно, виды связаны и общностью занимаемых ими биотопов. В изученных водоемах положительные и отрицательные связи зарегистрированы также наиболее распространенных пиявок *Helobdella stagnalis*, *Erpobdella octoculata* и *Archaeobdella esmonti* с двустворчатыми и брюхоногими моллюсками, личинками хирономид и олигохетами.

## ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена в рамках темы государственного задания Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН 0089-2021-0006.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Баканов А.И. 1993. О появлении пиявки *Archaeobdella esmonti* (Arhynchobdella, Негробдиллиды) в волжских водохранилищах // Зоол. журн. Т. 72. Вып. 6. С. 135.
- Баканов А.И. 2000. Использование зообентоса для мониторинга пресноводных водоемов // Биология внутр. вод. № 1. С. 68.
- Баканов А.И. 2005. Бентос Чебоксарского водохранилища: таксономический состав и обилие // Биология внутр. вод. № 1. С. 69.
- Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах. 2004. М.: Тов-во науч. изданий КМК.
- Дрейссена *Dreissena polymorpha* (Pall.) (Bivalvia, Dreissenidae). 1994. Систематика, экология и практическое значение. М.: Наука.
- Зинченко Т.Д. 2002. Биоиндикация поверхностных вод бассейна Средней и Нижней Волги (Самарская область). Эколо-фаунистический обзор. Самара: Ин-т экологии волжск. бассейна РАН.
- Зинченко Т.Д. 2004. Биоиндикация природных и техногенных гидросистем Волжского бассейна на примере хирономид (Diptera: Chironomidae): Дис. ... докт. биол. наук. Тольятти.
- Зинченко Т.Д., Головатюк Л.В., Загорская Е.П., Антонов П.И. 2007. Распределение инвазионных видов в составе донных сообществ Куйбышевского водохранилища: анализ многолетних исследований // Изв. Самар. науч. центра РАН. Т. 10. № 2. С. 547.

- Курина Е.М., Селезнев Д.Г.* 2019. Анализ закономерностей организации комплексов видов макрозообентоса понтон-каспийского и понтон-азовского происхождения в водохранилищах Средней и Нижней Волги // Экология. № 1. С. 62.  
<https://doi.org/10.1134/S0367059719010050>
- Курина Е.М., Селезнев Д.Г., Шерышева Н.Г.* 2021. Распространение чужеродных видов макрозообентоса и их ценотические комплексы в камских водохранилищах // Росс. журн. биол. инвазий. Т. 14. № 4. С. 85.  
<https://doi.org/10.35885/1996-1499-2021-14-4-85-96>
- Лазарева В.И., Степанова И.Э., Цветков А.И. и др.* 2018. Кислородный режим водохранилищ Волги и Камы в период потепления климата: последствия для зоопланктона и зообентоса // Тр. Ин-та биологии внутр. вод им. И.Д. Папанина РАН. № 81(84). С. 47.  
<https://doi.org/10.24411/0320-3557-2018-10005>
- Лапкина Л.Н., Свирский А.М.* 2003. Пиявки *Caspiobdella fadjejewi* (Epstein, 1961) и *Acipenserobdella volgensis* (Zykov, 1903) – вселенцы в водохранилищах Верхней и Средней Волги // Амер.-Рос. симп. по инвазионным видам: Тез. докл. Ярославль. С. 109.
- Лапкина Л.Н., Стрельникова А.П., Чуйко Г.М. и др.* 2005. Пиявки как объект питания рыб // Матер. конф. “Структурно-функциональные особенности экосистем Севера (особы, популяции, сообщества)” Петрозаводск. Ч. 1. С. 214.
- Лукин Е.И.* 1976. Фауна СССР. Пиявки. Л.: Наука.
- Мельникова А.В.* 2021. Фауна пиявок на мелководных участках Волжского плёса Куйбышевского водохранилища // Экология России: на пути к инновациям: Межвуз. сб. науч. трудов. Астрахань: ИД “Астраханский университет”. С. 141.
- Мельникова А.В.* 2018. Биологическое разнообразие донных беспозвоночных Нижнекамского водохранилища по данным 2017 г. // Современные проблемы и перспективы развития рыбохозяйственного комплекса: Матер. VI науч.-практ. конф. молодых ученых с междунар. участием. М.: Изд-во ВНИРО. С. 174.
- Монаков А.В.* 1998. Питание пресноводных беспозвоночных. М.: РАН.
- Мороз Т.Г.* 1980. Потребление кислорода моллюсками при разных температурах в лабораторных условиях // Экология. № 10. С. 100.
- Орлова М.И.* 2010. Биологические инвазии моллюсков в континентальных водах Голарктики: Автореф. дис. ... док. биол. наук. Санкт-Петербург.
- Перрова С.Н.* 2020. Расширение ареала каспийского вселенца пиявки *Archaeobdella esmonti* (Annelida: Clitellata: Hirudinida) в бассейне Верхней Волги // Биология внутр. вод. № 2. С. 198.  
<https://doi.org/10.31857/S0320965220010155>
- Перрова С.Н.* 2011. Структурные характеристики Каспийского вселенца – пиявки *Archaeobdella esmonti* Grimm в Рыбинском водохранилище // Рос. журн. биол. инвазий. Т. 4. № 2. С. 135.  
<https://doi.org/10.1134/S2075111711030106>
- Песенко Ю.Н.* 1982. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука.
- Попова Л.Б., Биочино Г. И.* 2001. К вопросу о нахождении и паразитофауне *Dreissena bugensis* в Рыбинском водохранилище // Паразитология. Т. 35. Вып. 4. С. 356.
- Романова Е.М., Климина О.М.* 2009. Роль пиявок в биологическом механизме аккумуляции токсикантов // Вестн. Ульянов. гос. сельскохоз. академии. №1(9). С 85.
- Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. 1992. СПб.: Гидрометеоиздат.
- Токинова Р.П., Закирова А.Р.* 2017. Состав и распределение пиявок (Clitellata: Hirudinida) в пресноводной фауне Татарстана // Рос. журн. прикл. экологии. № 1. С. 32.
- Черная Л.В., Ковалчук Л.А.* 2004. Возможность использования некоторых видов пиявок в качестве биоиндикаторов на загрязнение водных экосистем тяжелыми металлами // Экологические проблемы Северных регионов и пути их решения: Матер. междунар. конф. Апатиты. С. 221.
- Bolotov I.N., Eliseeva T.A., Kondakov A.V. et al.* 2022. *Hellobdella stagnalis* (Hirudinea: Glossiphoniidae), the first facultative mussel-associated leech in Europe // Ecologica Montenegrina. V. 54. P. 32.  
<https://doi.org/10.37828/em.2022.54.5>
- Brönmark C.* 1992. Leech predation on juvenile freshwater snails: effects of size, species and substrate // Oecologia. V. 91. P. 526.
- Elliott J.M., Mann K.H.* 1979. A key to the British freshwater leeches with notes on their life cycles and ecology // Freshwater Biological Association Scientific Publications. № 40.
- Karatayev A. Y., Burlakova L. E., Molloy D. P., Volkova L. K.* 2000. Endosymbionts of *Dreissena polymorpha* (Pallas) in Belarus // Int. Rev. Hydrobiol. V. 85. № 5–6. P. 543.  
[https://doi.org/10.1002/1522-2632\(200011\)85:5/63.0.CO;2-3](https://doi.org/10.1002/1522-2632(200011)85:5/63.0.CO;2-3)
- Kutschera U.* 2003. The feeding strategies of the leech *Erpobdella octoculata* (L.): a laboratory study // Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie. V. 88. № 1. P. 94.  
<https://doi.org/10.1002/iroh.200390008>
- Mills E.L., Rosenberg G., Spidle A.P. et al.* 1996. A review of biology and ecology of the quagga mussel (*Dreissena bugensis*), a second species of freshwater Dreissenid introduced to North America // Amer. Zool. V. 36. P. 271.
- Neubert E., Nesemann H.* 1999. Annelida, Clitellata. Branchiobdellida, Acanthobdellea, Hirudinea // Süßwasserfauna von Mitteleuropa 6/2. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Orlova M.I., Khlebovich V.V., Komendantov A. Y.* 1998. Potential euryhalinity of *Dreissena polymorpha* (Pallas) and *Dreissena bugensis* (Andr.) // Rus. Aquat. Ecol. V. 7. P. 17.
- Sket B., Trontelj P.* 2008. Global diversity of leeches (Hirudinea) in freshwater // Hydrobiologia. V. 595. Iss.1. P. 129.

*Yermoshyna T., Pavliuchenko O.* 2021. Biocenotic relations of the invasive species *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) with native species of freshwater fauna of Ukraine // Notes in Cur. Biol. V. 2(390). P. 50. <https://doi.org/10.29038/2617-4723-2020-390-2-50-58>

*Zhulidov A.V., Zhulidov D.A., Pavlov D.F. et al.* 2005. Expansion of the invasive bivalve mollusk *Dreissena bugensis* (Quagga mussel) in the Don and Volga River Basins: Revisions based on archived specimens // Ecohydrol. and Hydrobiol. V. 5. № 2. P. 127.

## Distribution of Leeches (Hirudinea) in the Benthic Communities of the Volga and Kama Reservoirs

E. M. Kurina<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>*Severtsov Institute of Ecology and Evolution Russian Academy of Science, Moscow, Russia*

*\*e-mail: ekaterina\_kurina@mail.ru*

The results of long-term studies of the diversity and quantitative development of leeches in the reservoirs of the Volga and Kama are presented. Eight species of leeches from 3 families Piscicolidae, Erpobdellidae and Glossiphoniidae were recorded, most of them are widespread freshwater species, representatives of the Ponto-Caspian (*Archaeobdella esmonti*) and Ponto-Azov (*Caspiobdella fadejewi*) complexes were also recorded. The share of leeches in the total biomass of "soft" benthos does not exceed 5.3%. It was noted that sandy soils are the most populated by leeches, the least – stony, clayey, heavily silted soils without plant residues. Mutual avoidance of species *Archaeobdella esmonti* – *Erpobdella octoculata* and *Archaeobdella esmonti* – *Helobdella stagnalis* was revealed, and two coenotic complexes of species of leeches and molluscs of *Dreissena* sp.: *Helobdella stagnalis* and *Erpobdella octoculata* with *Dreissena polymorpha* and *Archaeobdella esmonti* with *Dreissena bugensis*. The joint occurrence of leeches with different types of mollusks of *Dreissena* sp. is associated both with the conditions in which *Dreissena* lives and which it creates for consorts, and with interspecific interactions of benthic invertebrates included in the consortium.

**Keywords:** leeches, macrozoobenthos, reservoirs of the Kama cascade, reservoirs of the Volga cascade, coenotic species complexes, distribution