

УДК 593.17

БИОРАЗНООБРАЗИЕ СВОБОДНОЖИВУЩИХ ИНФУЗОРИЙ БАСЕЙНА РЕКИ КУРЫ (В ПРЕДЕЛАХ АЗЕРБАЙДЖАНА)

И. Х. АЛЕКПЕРОВ¹⁾, Э. Н. ТАГИРОВА¹⁾

¹⁾Институт зоологии НАН Азербайджана,
ул. А. Аббасзаде, 1128-й квартал, 504-й проезд, AZ1073, г. Баку, Азербайджан

Приведены сведения по видовому разнообразию инфузорий 8 точек сбора вдоль всего течения р. Куры в пределах Азербайджана – от государственной границы с Грузией до дельты и места впадения в Каспийское море. В общей сложности в ходе многолетних исследований свободноживущих инфузорий бассейна р. Куры зарегистрировано 308 видов. Согласно полученным результатам видовое разнообразие пресноводных инфузорий значительно меняется в зависимости от расположения и экологических условий точек сбора. Наибольшее видовое богатство пресноводных инфузорий было отмечено в Мингечаурском и Варваринском водохранилищах (128 и 140 видов соответственно), что, по мнению авторов, обусловлено разнообразием имеющихся здесь биотопов и обилием кормовых организмов. Анализ встречаемости инфузорий (доля проб, в которых найден вид, от их общего числа) показал, что к группе доминантов (присутствовали в более чем 80 % проб) относятся 10,71 % видового состава, к группе регулярных видов (встречаемость менее 80, но более 50 %) – 13,60 %, к группе нерегулярных видов (встречаемость от 30 до 50 %) – 71,47 %, а к группе случайных (встречаемость менее 30 %) – 4,22 % всех видов. Установлено, что самая большая группа нерегулярных видов в основном складывается из инфузорий, приуроченных к определенному сезону года – главным образом весне и осени. В то же время обнаружены представители группы нерегулярных видов, появляющиеся в сообществах только летом.

Ключевые слова: инфузории; видовое разнообразие; бассейн р. Куры; Азербайджан.

Образец цитирования:

Алекперов ИХ, Тагирова ЭН. Биоразнообразие свободноживущих инфузорий бассейна реки Куры (в пределах Азербайджана). *Журнал Белорусского государственного университета. Биология*. 2020;3:97–113.
<https://doi.org/10.33581/2521-1722-2020-3-97-113>

For citation:

Alekperov IKh, Tahirova EN. Biodiversity of free-living ciliates of the Kura River basin (within Azerbaijan). *Journal of the Belarusian State University. Biology*. 2020;3:97–113. Russian.
<https://doi.org/10.33581/2521-1722-2020-3-97-113>

Авторы:

Ильхам Хайям-оглы Алекперов – член-корреспондент НАН Азербайджана, доктор биологических наук, профессор; заведующий лабораторией протозоологии.
Эльяна Наиль-гзы Тагирова – научный сотрудник лаборатории протозоологии.

Authors:

Ilham Kh. Alekperov, corresponding member of the National Academy of Sciences of Azerbaijan, doctor of science (biology), full professor; head of the laboratory of protozoology.
i_alekperov@yahoo.com
<https://orcid.org/0000-0003-0070-3286>
Elyana N. Tahirova, researcher at the laboratory of protozoology.
tahirovaelyane@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-9559-9527>

BIODIVERSITY OF FREE-LIVING CILIATES OF THE KURA RIVER BASIN (WITHIN AZERBAIJAN)

I. Kh. ALEKPEROV^a, E. N. TAHIROVA^a

^a*Institute of Zoology, National Academy of Sciences of Azerbaijan,
A. Abbaszadeh Street, 1128th quarter, 504th passage, Baku AZ1073, Azerbaijan*

Corresponding author: E. N. Tahirova (tahirovaelyane@mail.ru)

As a result of long term free-living ciliates investigation of the Kura River basin, in all 308 species have been noted. The article provides information on the ciliates species diversity of 8 sample points, across the Kura River within Azerbaijan – from Georgian state border to the delta. The freshwater ciliates species diversity varies considerably depending on location and environment sample points. The greatest diversity of freshwater ciliates noted in Mingchevir and Varvara reservoirs (128 and 140 species respectively), which in our opinion, is related with a variety of biotopes in these reservoirs and an abundance of food organisms. The analysis on the occurrence of ciliates showed that the group of dominants (noted in more than 80 % of all samples) includes 10.71 % of the total species diversity, and the group of regular ones (occurrence less than 80, but more than 50 %) 13.60 % of the entire species composition, 71.47 % belong to the largest group of irregular ones (occurrence from 30 to 50 % in samples), and 4.22 % of the total species diversity to the group of random species (occurrence less than 30 % of all samples). It has been established that the largest group of irregular species is consist ciliates, confined to a certain time of the year – mainly in spring and fall. At the same time, part of this group species appeared in the communities only in the summer.

Keywords: ciliates; species diversity; Kura River basin; Azerbaijan.

Введение

Роль свободноживущих простейших и в первую очередь инфузорий в биологических процессах земных и водных экосистем огромна [1–6]. Как известно, они участвуют в процессах синтеза и разрушения органического вещества в морских и пресных водах. Будучи активными бактериофагами и гистофагами, свободноживущие инфузории как первичные консументы являются важным звеном в процессах самоочищения водоемов. Таким образом, при исследовании морских и пресных вод необходимо обязательно учитывать и эту группу свободноживущих простейших.

Первые сведения о свободноживущих инфузориях Азербайджана относятся к 1930-м гг. и получены на основании общих гидробиологических сборов С. Я. Вейсига [7–10] и А. Н. Ализаде [11–14]. Обобщая результаты этих авторов, следует отметить, что до начала современного периода исследований в стране было известно около 70 видов инфузорий.

Современное изучение пресноводных свободноживущих инфузорий в Азербайджане, в том числе и на водоемах бассейна р. Куры, с применением новейших методов импрегнирования кинетома нитратом и протеинатом серебра систематически проводится нами с 1970-х гг.

Результаты этих исследований показали высокую степень биоразнообразия данной группы в регионе. В настоящее время общее биоразнообразие свободноживущих инфузорий вод и почв Азербайджана представлено 757 видами [15], из которых 308 были обнаружены в пресных водах бассейна крупнейшей реки Азербайджана – Куры.

Следует отметить и достаточно большое своеобразие общей фауны свободноживущих инфузорий нашей страны, на что указывают найденные за эти годы и впервые для науки описанные 2 семейства, 8 родов и более 90 видов [16].

В данной статье приведены обобщенные результаты многолетних исследований видового разнообразия и встречаемости отдельных видов инфузорий по участкам бассейна самой важной водной артерии Азербайджана – р. Куры.

Материал и методы исследования

Кура – самая крупная река всего Южного Кавказа. Она проходит по территории сразу трех государств: берет начало в Турции, далее протекает через Грузию, а начиная со Средней Куры, – по территории Азербайджана и, образуя дельту ниже г. Нефтчала, впадает в Каспийское море (рис. 1). Общая длина реки составляет 1551 км. Она имеет большое значение как для орошения, так и для снабжения населения Азербайджана питьевой водой и играет важную роль в экономической жизни страны. На ней построено несколько гидроэлектростанций.



Рис. 1. Точки сбора проб на водоемах бассейна р. Куры

Fig. 1. Sample points on the ponds of the Kura River basin

За время многолетнего изучения инфузорий нами были исследованы водоемы бассейна р. Куры от государственной границы с Грузией, включая несколько водохранилищ, в том числе и самое крупное – Мингечаурское, а также бассейн рек, наиболее полноводные среди которых – Гянджачай, Кюрекчай, Товузчай, Ахинчай и Шамкирчай (см. рис. 1).

Пробы планктона, бентоса и перифитона в зарослях водной растительности (фитоцелиоценозы) отбирались в разные годы в прибрежной зоне водоемов. Как правило, пробы собирались в полиэтиленовые флаконы и по возможности в кратчайший срок доставлялись в лабораторию. Свободноживущие инфузории просматривались *in vivo*, а затем фиксировались для дальнейшего приготовления тотальных препаратов, импрегнированных нитратом [17] и протеинатом серебра [18]. В настоящей работе использована система типа Ciliophora, предложенная А. В. Янковским (2007) и опубликованная во втором томе издания «Протисты» [19].

Количественный анализ численности инфузорий проводился по общепринятой методике в камере Богорова с последующим пересчетом на 1 л воды или 1 дм² грунта. Встречаемость видов (*R*) определяли, как долю проб, в которых найден вид, от общего числа проб.

Если *R* составляет 80 % и более, вид считается константным (доминантным), если величина данного коэффициента менее 80, но более 50 %, – регулярным. При значениях встречаемости от 30 до 50 % вид относится к нерегулярным, а при *R* меньше 30 % – к случайным.

Все измерения и вычисления проводились с использованием компьютерной программы *Biodiversity Professional 2.0*.

Полученные результаты и их обсуждение

Всего за время многолетних исследований свободноживущих инфузорий пресных вод бассейна р. Куры было отмечено 308 видов. Их распределение по участкам приведено в таблице.

Распределение видового разнообразия свободноживущих инфузорий водоемов бассейна р. Куры

Distribution of the species diversity of free-living ciliates in the Kura River basin

Свободноживущие инфузории	Точки сбора							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Тип Ciliophora Doflein, 1901								
Класс Karyorelictea Corliss, 1974								
Отряд Loxodida Jankowski, 1980								
Семейство Loxodidae Bütschli, 1889								
<i>Loxodes rostrum</i> (Müller, 1773)	+	+				+	+	+

Продолжение таблицы
Continuation table

Свободноживущие инфузории	Точки сбора							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>L. kahli</i> Dragesco et Njine, 1971					+			
<i>L. vorax</i> Stokes, 1887				+		+	+	
<i>L. penardi</i> Dragesco, 1960					+		+	
<i>L. striatus</i> (Engelmann, 1862)			+	+		+		+
Отряд Heterotrichida Stein, 1859								
Семейство Blepharismidae Jankowski in Small et Lynn, 1985								
<i>Blepharisma vestitum</i> Kahl, 1928	+		+		+		+	
<i>B. coerulea</i> Gajewskaja, 1933				+		+	+	+
Семейство Spirostomatidae Stein, 1867								
<i>Spirostomum minus</i> Roux, 1901	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>S. loxodes</i> Stokes, 1885				+		+	+	
<i>S. teres</i> Claparede et Lachmann, 1859			+	+	+		+	+
Семейство Climacostomidae Repak, 1972								
<i>Climacostomum virens</i> (Ehrenberg, 1833)			+		+			+
<i>C. minimum</i> Foissner, 1980				+		+		
Семейство Stentoridae Carus, 1863								
<i>Stentor amethystinus</i> Leidy, 1880			+		+			+
<i>S. gallinulus</i> Penard, 1922				+		+		+
<i>S. mulleri</i> Ehrenberg, 1831			+	+		+	+	
<i>S. coeruleus</i> Ehrenberg, 1830		+		+		+	+	+
<i>S. polymorphus</i> (Müller, 1773)	+		+	+			+	+
Класс Spirotrichea Butschli, 1889								
Отряд Stichotrichida Fauré-Fremiet, 1961								
Семейство Amphisiellidae Jankowski, 1979								
<i>Amphiziella vitiphila</i> (Foissner, 1987)			+	+			+	
<i>A. marioni</i> Wicklow, 1982		+				+		
<i>Paragastrostyla lanceolata</i> Hemberger, 1985			+				+	
<i>Pseudouroleptus caudatus</i> Hemberger, 1985	+				+		+	+
<i>P. terrestris</i> Hemberger, 1985				+		+		
Семейство Oxytrichidae Ehrenberg, 1838								
<i>Stylonychia bifaria</i> (Stokes, 1887)			+			+		
<i>S. vorax</i> Stokes, 1885	+	+				+		+
<i>S. quadrinucleata</i> Alekperov et Musaev, 1988				+			+	
<i>Histiculus similis</i> (Quennerstedt, 1867)			+					
<i>H. vorax</i> (Stokes, 1891)				+		+		
<i>H. complanatus</i> (Stokes, 1887)			+				+	
<i>Paraurostyla weissei</i> (Stein, 1859)	+			+	+		+	+
<i>P. granulifera</i> Berger et Foissner, 1989				+			+	
<i>P. polynucleata</i> Alekperov, 1993			+				+	
<i>Sterkiella tricirrata</i> (Buitkamp, 1977)				+				+

Продолжение таблицы
Continuation table

Свободноживущие инфузории	Точки сбора							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Oxytricha aeruginosa</i> Wrzesniovski, 1870	+			+		+		+
<i>O. fallax</i> Stein, 1859			+	+	+			+
<i>O. balladina</i> Song et Wilbert, 1989		+	+					
<i>O. gibba</i> (Müller, 1786)	+		+	+				
<i>O. halophila</i> Kahl, 1932					+			+
Отряд Urostylida Jankowski, 1979								
Семейство Urostylidae Bütschli, 1889								
<i>Urostyla chlorelligera</i> Foissner, 1980	+	+		+				
<i>U. grandis</i> Ehrenberg, 1830	+		+		+			+
<i>U. dispar</i> Kahl, 1932			+			+		+
<i>U. hologama</i> Heckmann, 1963		+					+	
<i>Metaurostyla polonica</i> (Borror, 1972)		+					+	
<i>M. raikovi</i> (Aleksperov, 1987)		+				+		+
<i>Pseudourostyla laevis</i> Takahashi, 1973				+			+	
<i>Pseudoamphisiella alveolata</i> (Kahl, 1932)				+			+	
<i>Paruroleptus notabilis</i> Berger et Foissner, 1987								+
<i>Holosticha heterofoissneri</i> Hu et Song, 2001				+			+	
<i>H. foissneri</i> Petz, Song et Wilbert, 1995					+			
<i>Anteholosticha monilata</i> (Kahl, 1928)		+						+
<i>A. adami</i> (Foissner, 1982)					+		+	
<i>A. pulchra</i> (Kahl, 1932)		+				+		
Отряд Euplotida Jankowski, 1980								
Семейство Euplotidae Ehrenberg, 1838								
<i>Euplotes raikovi</i> Agamaliev, 1966			+	+			+	
<i>E. trisulcatus</i> Kahl, 1932			+	+			+	+
<i>E. patella</i> (Müller, 1773)	+	+	+	+	+		+	+
<i>E. harpa</i> Stein, 1859	+	+	+	+				+
<i>E. balteatus</i> Dujardin, 1842	+		+	+				+
<i>E. eurytomus</i> Wrzesniovski, 1870		+	+	+	+			+
<i>E. gracilis</i> Kahl, 1932				+			+	+
<i>E. vannus</i> (Müller, 1786)					+			+
<i>E. trisulcatus</i> Kahl, 1932			+			+	+	
<i>E. minuta</i> Yocom, 1930					+			
<i>E. kurekchayi</i> Aliev, 1987				+				
<i>E. ogusi</i> Aliev, 1987				+			+	
Семейство Aspidiscidae Ehrenberg, 1838								
<i>Aspidisca fusca</i> Kahl, 1928		+		+				+
<i>A. polystyla</i> Stein, 1859			+		+			+
<i>A. mutans</i> Kahl, 1932		+		+				
<i>A. cicada</i> Müller, 1786				+				+
<i>A. magna</i> Kahl, 1930			+			+		

Продолжение таблицы
Continuation table

Свободноживущие инфузории	Точки сбора							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>A. turrita</i> (Ehrenberg, 1838)	+			+				
<i>A. steini</i> Buddenbrock, 1920	+	+		+		+		+
Класс Oligotrichea Butschli, 1887								
Отряд Halteriida Jankowski, 2007								
Семейство Halteriidae Claparede et Lachmann, 1858								
<i>Halteria bifurcata</i> Tamar, 1968				+			+	
<i>H. oviformis</i> Gelei, 1950			+					
<i>H. grandinella</i> (Müller, 1786)	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pelagohalteria viridis</i> (Fromentel, 1876)			+	+				
<i>P. cirrifera</i> (Kahl, 1932)		+	+				+	+
Отряд Strombidiida Jankowski, 1980								
Семейство Strombidiidae Fauré-Fremiet, 1970								
<i>Spirostrombidium coronatum</i> (Sauerbrey, 1928)			+	+			+	
<i>S. cinctum</i> Kahl, 1932	+			+				
<i>S. kahli</i> Bock, 1952			+					+
<i>Heterostrombidium faurei</i> (Dragesco, 1960)			+	+				+
<i>H. calkinsi</i> Fauré-Fremiet, 1932			+				+	
<i>H. fourneti</i> (Dragesco, 1960)	+	+		+	+			
<i>Pelagostrombidium mirabile</i> (Krainer, 1991)				+				+
<i>Limnostrombidium pelagicum</i> (Krainer, 1991)				+				
<i>L. viride</i> (Stein, 1867)			+		+			
<i>Strombidinopsis claparedi</i> Kent, 1881		+						+
<i>S. spinifera</i> (Leegaard, 1915)			+					+
Класс Armophorea Lynn, 2002								
Отряд Metopida Jankowski, 1980								
Семейство Metopidae Kahl, 1927								
<i>Metopus acidiferus</i> Kahl, 1935		+				+		
<i>M. caucasicus</i> Alekperov, 1984				+				+
<i>M. fuscoideus</i> Alekperov, 1984						+		
<i>M. halophilus</i> Kahl, 1932	+			+	+	+		+
<i>M. es</i> (Müller, 1786)	+	+	+					
<i>M. vestitus</i> Kahl, 1935					+	+		
<i>M. contortus</i> (Quennerstedt, 1867)	+			+				
<i>M. propagatus</i> Kahl, 1927	+	+						
<i>Brachonella caduca</i> (Kahl, 1927)				+		+	+	
<i>B. mitriformis</i> Alekperov, 1984				+			+	
<i>B. darwini</i> (Kahl, 1927)		+						+
<i>B. spiralis</i> (Smith, 1897)				+		+		
Отряд Armophorida Jankowski, 1964								
Семейство Caenomorphidae Poche, 1913								
<i>Caenomorpha medusula</i> Perty, 1852		+				+		+

Продолжение таблицы
 Continuation table

Свободноживущие инфузории	Точки сбора							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>C. lauterborni</i> Kahl, 1927				+				+
<i>C. corlissi</i> Jankowski, 1964				+				
Отряд Odontostomatida Sawaya, 1940								
Семейство Epalxellidae Corliss, 1960								
<i>Saprodinium dentatum</i> Lauterborn, 1908				+		+		+
<i>S. halophilum</i> Kahl, 1932		+		+			+	
<i>S. mimeticum</i> (Penard, 1922)				+				+
<i>Pelodinium rotundum</i> Kahl, 1926					+			+
<i>Epalxella mirabilis</i> (Roux, 1899)				+			+	
<i>E. antiquorum</i> (Penard, 1922)				+		+		
<i>E. triangula</i> (Kahl, 1932)						+		+
Класс Litostomatea Small et Lynn, 1981								
Отряд Haptorida Corliss, 1974								
Семейство Fuschieriidae Foissner, Agatha et Berger, 2002								
<i>Fuscheria nodosa</i> Foissner, 1983	+				+		+	
Семейство Enchelyidae Ehrenberg, 1838								
<i>Encheliodon tratzi</i> Foissner, 1987		+		+			+	
<i>Papillorhabdos multinucleatus</i> Foissner, 1984			+					+
<i>Lagynophrya mutans</i> Kahl, 1927		+			+		+	
Семейство Trachelophyllidae Kent, 1882								
<i>Trachelophyllum triangularum</i> Tucolesco, 1962	+	+						+
<i>T. attenuatum</i> Tucolesco, 1962	+					+		+
Семейство Lacrymariidae Fromentel, 1876								
<i>Pelagolacrymaria moserae</i> Foissner, Berger et Schaumburg, 1999			+	+				+
<i>P. rostrata</i> Kahl, 1935		+						+
<i>Phialina pupula</i> (Müller, 1773)	+	+		+	+	+	+	+
<i>P. vermicularis</i> (Müller, 1773)	+			+		+	+	
<i>P. vertens</i> (Stokes, 1885)			+					+
<i>P. decussata</i> (Tucolesco, 1962)					+	+		
Семейство Spathidiidae Kahl, 1929								
<i>Spathidium porculus</i> Penard, 1922	+	+					+	
<i>S. chlorelligerum</i> Kahl, 1930						+		+
<i>S. procerum</i> Kahl, 1930	+	+					+	
<i>S. moniliforme</i> Bhatia, 1920			+					+
<i>S. deforme</i> (Kahl, 1928)					+			
<i>S. cetiforme</i> Alekperov, 1984			+					
<i>S. meloforme</i> Alekperov, 1983			+		+	+		
<i>S. fossicola</i> Kahl, 1933	+							
<i>S. binucleatum</i> Lepsi, 1964				+		+		+
<i>S. seppelti</i> Petz et Foissner, 1997				+				

Продолжение таблицы
Continuation table

Свободноживущие инфузории	Точки сбора							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Supraspathidium armatum</i> Foissner, Agatha et Berger, 2002						+	+	+
<i>S. teres</i> (Stokes, 1886)			+					+
<i>S. latissimum</i> (Lepsi, 1964)	+		+					
<i>Protospathidium muscicola</i> Dragesco et Dragesco-Kerneis, 1979		+				+		
<i>Perispira ovum</i> Stein, 1859		+			+			
<i>P. strephostoma</i> Stokes, 1886				+				+
Семейство Didiniidae Poche, 1913								
<i>Monodinium balbianii</i> Fabre-Domergue, 1888	+	+	+	+		+	+	+
<i>M. perrieri</i> Delphy, 1925			+	+				+
<i>M. alveolatum</i> Kahl, 1930				+				
<i>M. chlorelligerum</i> Krainer, 1995			+	+				
<i>Didinium nasutum</i> (Müller, 1773)	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>D. chlorelligerum</i> Kahl, 1935			+				+	
Семейство Trachelidae Ehrenberg, 1838								
<i>Dileptus mucronatus</i> Penard, 1922		+					+	
<i>D. breviroboscis</i> Foissner, 1981			+				+	
<i>D. cygnus</i> (Claparede et Lachmann, 1859)	+			+				+
<i>Pelagodileptus trachelioides</i> (Zacharias, 1894)		+		+				+
<i>Paradileptus elephantinus</i> (Svec, 1897)		+		+				+
<i>P. conicus</i> Wenrich, 1929	+		+	+				
<i>Trachelius ovum</i> Ehrenberg, 1831			+	+				
Отряд Cyclotrichida Jankowski, 1980								
Семейство Mesodiniidae Jankowski, 1980								
<i>Askenasia elegans</i> (Fauré-Fremiet, 1924)		+		+				+
<i>A. chlorelligera</i> Krainer et Foissner, 1990			+				+	+
<i>A. volvox</i> (Eichwald, 1852)	+	+					+	
<i>A. stellaris</i> (Leegaard, 1920)	+			+			+	
Семейство Cyclotrichiidae Jankowski, 1980								
<i>Cyclotrichium inflatum</i> Alekperov, 1984			+	+				+
<i>C. ovatum</i> Fauré-Fremiet, 1924					+		+	
Отряд Pleurostomatida Schewiakoff, 1896								
Семейство Amphileptidae Butschli, 1889								
<i>Amphileptus claparedii</i> Stein, 1867	+	+				+		
<i>A. punctatus</i> (Kahl, 1926)				+				+
<i>A. falcatus</i> Song et Wilbert, 1989			+				+	
<i>A. procerus</i> (Penard, 1922)		+		+				
<i>Litonotus anguilla</i> Kahl, 1931	+				+			
<i>L. uninucleatus</i> (Kahl, 1931)			+				+	
<i>L. triqueter</i> Penard, 1922	+						+	
<i>L. obtusus</i> Maupas, 1888	+							

Продолжение таблицы
Continuation table

Свободноживущие инфузории	Точки сбора							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Loxophyllum meleagris</i> (Müller, 1773)	+	+				+		
<i>L. vorax</i> Stokes, 1886		+						+
<i>L. helus</i> Stokes, 1884	+			+			+	
Класс Phyllopharyngea Puytorac et al., 1974								
Отряд Chlamidodontida Deroux, 1976								
Семейство Chilodonellidae Deroux, 1970								
<i>Chilodonella aplanata</i> Kahl, 1932			+		+			
<i>C. uncinata</i> (Ehrenberg, 1838)			+				+	
<i>C. capucina</i> (Penard, 1922)		+				+	+	
<i>Trithigmotoma steini</i> (Blochmann, 1895)	+		+				+	+
<i>T. cucullulus</i> (Müller, 1786)	+	+	+				+	+
<i>Alinostoma multivacuolatum</i> Alekperov, 1993				+			+	
Семейство Gastronautidae Deroux, 1994								
<i>Gastronauta membranaceus</i> Engelmann Bütschli, 1889				+		+		
Семейство Chlamydodontidae Stein, 1859								
<i>Cyrtophoron poljanskyi</i> Aliev, 1991		+						+
Класс Nassophorea Small et Lynn, 1981								
Отряд Synhymeniida Puytorac et al., 1974								
Семейство Orthodonellidae Jankowski, 1968								
<i>Chilidontopsis depressa</i> (Perty, 1852)		+		+		+		
<i>C. kurensis</i> Alekperov, 1985			+					+
<i>C. vermiformis</i> Deroux, 1978			+				+	
<i>Zosterodasy debilis</i> Alekperov, 1984	+			+			+	
<i>Z. fluviatilis</i> Fernandez-Leborans et Alekperov, 1995			+					+
<i>Z. vorax</i> (Stokes, 1887)		+					+	
<i>Z. azerbaijanicus</i> Aliev, 1990	+	+						
<i>Z. kurensis</i> Aliev, 1990			+					
<i>Z. kasymovi</i> Aliev, 1990			+					
<i>Z. jankowski</i> Aliev, 1990		+						
<i>Z. alizadei</i> Aliev, 1990					+		+	
Отряд Nassulida Jankowski, 1968								
Семейство Nassulopsidae Deroux in Corliss, 1979								
<i>Nassulopsis elegans</i> (Ehrenberg, 1833)				+			+	
<i>N. lagenula</i> Fauré-Fremiet, 1959			+					
Семейство Furgasoniidae Corliss, 1979								
<i>Furgasonia tricirrata</i> (Gelei, 1932)				+			+	
<i>F. rubens</i> (Perty, 1849)				+				+
Семейство Nassulidae Fromentel, 1874								
<i>Nassula ornata</i> Ehrenberg, 1834			+				+	
<i>N. parva</i> Kahl, 1928				+				
<i>N. tumida</i> Maskell, 1887				+				+

Продолжение таблицы
Continuation table

Свободноживущие инфузории	Точки сбора							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>N. argentula</i> Biernacka, 1963				+				
<i>Obertruria regina</i> (Aleksperov, 1984)		+	+					
<i>O. aurea</i> (Ehrenberg, 1834)				+		+		
<i>O. gracilis</i> (Kahl, 1931)			+				+	
Отряд Microthoracida Jankowski, 1967								
Семейство Pseudomicrothoracidae Jankowski, 1967								
<i>Pseudomicrothorax agilis</i> Mermod, 1914		+				+		
<i>P. dubius</i> Maupas, 1883				+		+		
Семейство Microthoracidae Wrzesniowski, 1870								
<i>Trochiliopsis opaca</i> Penard, 1922				+			+	
<i>Drepanomonas dentata</i> Fresenius, 1858				+				+
<i>Microthorax leptopharyngiformis</i> Foissner, 1985			+			+		
<i>M. ovinucleatus</i> Sramek-Husek, 1957			+				+	
Класс Colpodea Small et Lynn, 1981								
Отряд Colpodida Puytorac et al., 1974								
Семейство Colpodidae Bory de St. Vincent, 1826								
<i>Colpoda inflata</i> (Stokes, 1884)	+		+		+	+	+	+
<i>C. taupasii</i> Enriques, 1908	+			+		+	+	
<i>C. aspera</i> Kahl, 1926	+			+		+		
<i>C. cucullus</i> (Müller, 1773)	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. magna</i> (Gruber, 1879)				+				
<i>C. colpodiopsis</i> Kahl, 1931			+		+			
<i>C. oblonga</i> Dragesco, 1972			+	+				
<i>Bresslaia vorax</i> Kahl, 1931			+	+				
<i>B. insidiatrix</i> Claff, Dewey et Kidder, 1941			+	+		+		
Семейство Hausmanniellidae Foissner, 1987								
<i>Hausmaniella discoidea</i> (Gellert, 1956)				+	+	+		
<i>H. patella</i> (Kahl, 1931)			+			+		
<i>H. quinquecirrata</i> (Gellert, 1955)					+			
<i>Avestina acuta</i> (Buitkamp, 1977)	+				+			+
Отряд Bursariomorphida Fernandez-Galiano, 1978								
Семейство Bursariidae Foissner, 1993								
<i>Bursaria truncatella</i> Müller, 1773		+	+	+				
Отряд Bryophryida Puytorac, Perez-Paniagua et Perez-Silva, 1979								
Семейство Bryophryidae Puytorac, Perez-Paniagua et Perez-Silva, 1979								
<i>Bryophrya bavariensis</i> Kahl, 1931			+		+			
<i>B. rubescens</i> (Penard, 1922)				+				
Отряд Cyrtolophosidida Foissner, 1978								
Семейство Cyrtolophosididae Stokes, 1888								
<i>Cyrtolophosis bivacuolata</i> Vuxanovici, 1963	+				+			

Продолжение таблицы
 Continuation table

Свободноживущие инфузории	Точки сбора							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>C. minor</i> Vuxanovici, 1963		+						
<i>C. acuta</i> Kahl, 1926	+				+			+
Семейство Woodruffiidae Gelei, 1954								
<i>Woodruffia rostrata</i> Kahl, 1931			+					
Класс Prostomatea Small et Lynn, 1985								
Отряд Prorodontida Corliss, 1974								
Семейство Colepidae Nitzsch, 1827								
<i>Coleps bicuspis</i> Noland, 1925	+	+					+	+
<i>C. lacustris</i> Fauré-Fremiet, 1924			+			+	+	
<i>C. elongatus</i> Ehrenberg, 1833		+			+	+	+	
<i>C. hirtus</i> Nitzsch, 1921	+		+		+		+	+
Семейство Holophryidae Perty, 1852								
<i>Holophrya saginata</i> Penard, 1922	+					+		
<i>H. nigricans</i> Lauterborn, 1894		+				+		+
<i>H. carchesii</i> Canella, 1964			+					
<i>H. africana</i> Dragesco, 1965			+					
<i>H. spirogyrophaga</i> (Leipe, 1989)		+						
Класс Plagiopylea Small et Lynn, 1985								
Отряд Plagiopylida Jankowski, 1978								
Семейство Plagiocampidae Kahl, 1926								
<i>Plagiocampa mutabile</i> Schewiakoff, 1893		+	+		+			
<i>P. kurensis</i> Alekperov, 2005			+	+				+
<i>P. atra</i> Grandori, 1934	+			+				
<i>P. caudata</i> Alekperov, 1984			+				+	
<i>P. difficilis</i> Foissner, 1981	+		+				+	
<i>Prorodon pluvialis</i> Dragesco, 1962				+			+	
<i>P. laurenti</i> Dragesco, 1966	+	+		+			+	
<i>P. lucens</i> Alekperov, 1985			+			+		
<i>P. mimeticus</i> Kahl, 1932				+		+		
Семейство Urotrichidae Small et Lynn, 1985								
<i>Rhagadostoma completum</i> Kahl, 1926	+			+				
<i>Urotricha sphaerica</i> Groliere, 1977		+		+				+
<i>U. armata</i> Kahl, 1927	+				+			+
<i>U. discolor</i> Kahl, 1931			+			+		
<i>U. baltica</i> Czapik et Jordan, 1977				+		+		
<i>U. pelagica</i> Kahl, 1932		+		+	+			+
Семейство Plagiopylidae Schewiakoff, 1896								
<i>Plagiopyla nasuta</i> Stein, 1860				+				
Класс Oligohymenophora Puytorac et al., 1974								
Отряд Peniculida Fauré-Fremiet in Corliss, 1956								
Семейство Frontoniidae Kahl, 1926								
<i>Frontonia azerbaijanica</i> Alekperov, 1983		+	+		+			

Продолжение таблицы
Continuation table

Свободноживущие инфузории	Точки сбора							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>F. arenaria</i> Kahl, 1933			+					+
<i>F. elliptica</i> Beardsley, 1902		+						
<i>F. algivora</i> Kahl, 1931			+		+			
<i>Disematostoma butschlii</i> Lauterborn, 1894			+			+		
<i>Stokesia vernalis</i> (Wang, 1928)			+					
Семейство Lembadionidae Jankowski in Corliss, 1979								
<i>Lembadion bullinum</i> Perty, 1849	+				+		+	
<i>L. magnum</i> (Stokes, 1887)			+				+	
<i>L. lucens</i> (Maskell, 1887)			+		+		+	+
Семейство Urocentridae Claparede et Lachmann, 1859								
<i>Urocentrum turbo</i> (Müller, 1786)	+		+		+			+
Семейство Parameciidae Dujardin, 1840								
<i>Paramecium caudatum</i> Ehrenberg, 1832	+	+	+		+		+	+
<i>P. woodruffi</i> Wenrich, 1928	+	+	+		+		+	+
<i>P. bursaria</i> (Ehrenberg, 1832)			+		+		+	+
<i>P. putrinum</i> Claparede et Lachmann, 1858		+			+		+	
Отряд Tetrahymenida Fauré-Fremiet in Corliss, 1956								
Семейство Tetrahymenidae Corliss, 1952								
<i>Tetrahymena pyriformis</i> (Ehrenberg, 1830)	+			+				
Семейство Turaniellidae Didier, 1971								
<i>Colpidium colpoda</i> (Losana, 1829)	+		+		+			+
<i>C. singulare</i> Vuxanovici, 1962		+		+				
<i>C. striatum</i> Stokes, 1886		+		+				
Семейство Spirozonidae Kahl, 1926								
<i>Stegochilum fusiforme</i> Schewiakoff, 1893			+		+			
Семейство Glaucoidae Corliss, 1971								
<i>Epenardia myriophyllii</i> Corliss, 1971			+					+
<i>Glaucoma scintillans</i> Ehrenberg, 1830		+			+			+
Семейство Ophryoglenidae Kent, 1881								
<i>Ophryoglena atra</i> Ehrenberg, 1838	+			+				+
<i>O. acuminata</i> Ehrenberg, 1838			+					
<i>O. catenula</i> Savoie, 1965		+						
<i>O. flava</i> (Ehrenberg, 1838)			+	+				
Отряд Scuticociliatida Small, 1967								
Семейство Loxocephalidae Jankowski, 1964								
<i>Loxocephalus luridus</i> Eberhard, 1862	+				+			
<i>Sathrophilus granulatus</i> Czapik, 1968				+				+
<i>Platynematum hyalinum</i> (Kahl, 1931)				+				
<i>Cinetochilum margaritaceum</i> Ehrenberg, 1831				+				+

Окончание таблицы
Ending table

Свободноживущие инфузории	Точки сбора							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Отряд Philasterida Small, 1967								
Семейство Cyclidiidae Ehrenberg, 1838								
<i>Cristigera vestita</i> Kahl, 1928	+		+	+			+	+
<i>C. fusiformis</i> Penard, 1922			+				+	
<i>C. media</i> Kahl, 1928		+					+	
<i>Cyclidium citrullus</i> Cohn, 1865	+		+	+	+	+	+	+
<i>C. glaucoma</i> Müller, 1786	+	+	+	+	+	+		+
Семейство Uronematidae Thompson, 1964								
<i>Uronema marinum</i> Dujardin, 1841	+	+		+	+		+	+
<i>U. nigricans</i> (Müller, 1786)		+	+			+	+	
<i>U. elegans</i> (Maupas, 1883)			+			+	+	
<i>U. acutum</i> Buddenbrock, 1920	+	+	+		+		+	+
Отряд Parastomatida Jankowski, 2007								
Семейство Pleuronematidae Kent, 1881								
<i>Pleuronema marinum</i> Dujardin, 1841	+		+					
<i>P. coronatum</i> Kent, 1881			+	+				+
<i>P. crassum</i> Dujardin, 1841	+		+					+
Отряд Sessilida Kahl, 1933								
Семейство Epistylidae Kahl, 1933								
<i>Epistylis procumbens</i> (Zacharias, 1897)		+		+				
<i>E. plicatilis</i> Ehrenberg, 1830			+				+	
<i>E. nymphaeum</i> Engelmann, 1862			+					+
<i>E. procumbens</i> (Zacharias, 1897)	+			+				
<i>E. rotatorium</i> Kahl, 1935				+			+	
<i>E. anastatica</i> (Linne, 1767)			+					+
<i>E. cyclopi</i> Banina, 1977				+				
<i>E. dafniae</i> Fauré-Fremiet, 1905		+						
Семейство Vorticellidae Ehrenberg, 1838								
<i>Vorticella spuripicta</i> Song et Wilbert, 1889		+					+	+
<i>V. alba</i> Fromentel, 1874	+		+					+
<i>V. octava</i> Stokes, 1885		+					+	+
<i>Carchesium aselli</i> Engelmann, 1862			+					
<i>C. prechti</i> Banina, 1977				+				
<i>Zoothamnium arbuscula</i> Ehrenberg, 1831		+		+			+	+
<i>Z. alternans</i> Claparede et Lachmann, 1859		+		+				+
<i>Z. plumosum</i> Wright, 1860			+				+	
<i>Z. adamsi</i> Stokes, 1885						+		
<i>Z. haplocaulis</i> Stiller, 1953			+				+	+
<i>Z. astacicolae</i> Shubernetzky, 1978			+	+				
<i>Z. balticum</i> Biernacka, 1963		+		+				
Всего	80	89	128	140	68	74	109	119

Как следует из таблицы, видовое разнообразие пресноводных инфузорий значительно меняется в зависимости от расположения и экологических условий точек сбора. Так, например, в точке сбора 1, возле государственной границы с Грузией, видовое разнообразие пресноводных инфузорий относительно невелико (80 видов). Это объясняется высокой загрязненностью на данном участке р. Куры, а также сильным течением и слабым развитием водной растительности, служащей для многих видов инфузорий и их кормовых организмов субстратом для поселения. Характерно, что в точке сбора 1 были отмечены только единичные особи всего 1 вида кругоресничных инфузорий, нуждающихся в субстрате для прикрепления.

Видовое разнообразие пресноводных инфузорий в точке сбора 2 (Шамкирское водохранилище и близлежащие водоемы) незначительно выше (89 видов). Точки 3 и 4 соответствуют Мингечаурскому и Варваринскому водохранилищам. Первое из них является крупнейшим водохранилищем страны, а второе представляет собой мелководный (2–5 м) водоем, сильно заросший водорослями и высшей водной растительностью. На наш взгляд, наибольшее видовое богатство пресноводных инфузорий в этих двух точках сбора обусловлено разнообразием имеющихся здесь биотопов и обилием кормовых объектов. В Мингечаурском водохранилище, максимальная глубина которого достигает более 70 м, хорошо развито планктонное сообщество инфузорий. Кроме того, на мелководных участках с водной растительностью присутствуют и песок, и илистые грунты, населенные типичными бентическими видами.

Илистые грунты полностью преобладают в Варваринском водохранилище, где в бентосе и прибрежных фитоцелиоценозах развиваются характерные сообщества пресноводных инфузорий.

Точки сбора 5 и 6 расположены непосредственно на р. Куры в ее нижнем течении. Обе точки характеризуются сильным течением, заиленным песком грунта и отсутствием водных растений. По мнению авторов, данные факторы и обуславливают минимальное видовое разнообразие пресноводных инфузорий именно на этих исследованных нами участках бассейна р. Куры (68 и 74 вида соответственно).

Наконец, в точках сбора 7 и 8, расположенных в нижнем течении и дельте р. Куры, нами было обнаружено 109 и 119 видов свободноживущих инфузорий соответственно. Большинство отмеченных здесь видов были найдены в дельте р. Куры в небольших тихих мелководных заливах с зарослями *Chara* sp.

На рис. 2 представлено процентное соотношение различных групп инфузорий по встречаемости в их общем видовом разнообразии пресных вод бассейна р. Куры. Как следует из рис. 2, на долю видов-доминантов (обнаружены в более чем 80 % собранных проб) приходится 10,71 % от общего числа найденных видов. Среди них можно отметить *Spirostomum minus*, *S. teres*, *Stentor coeruleus*, *Oxytricha fallax*, *Urostyla grandis*, ряд представителей рода *Euplotes* (*E. patella*, *E. harpa*, *E. balteatus*, *E. eurystomus*, *E. trisulcatus*), *Halteria grandinella*, *Phialina pupula*, *P. vermicularis*, *Monodinium balbianii*, *Didinium nasutum*, *Trithigmastoma cucullulus*, а также некоторые виды родов *Colpoda* (*C. inflata*, *C. maupasii*, *C. aspera*, *C. cucullus*), *Paramecium* (*P. caudatum*, *P. woodruffi*, *P. bursaria*) и *Uronema* (*U. marinum*, *U. nigricans*, *U. elegans*, *U. acutum*). Несмотря на то что группа видов-доминантов присутствует в сообществах практически круглогодично, высокой численности эти инфузории, как правило, не достигают и представлены в пробах преимущественно единичными особями.

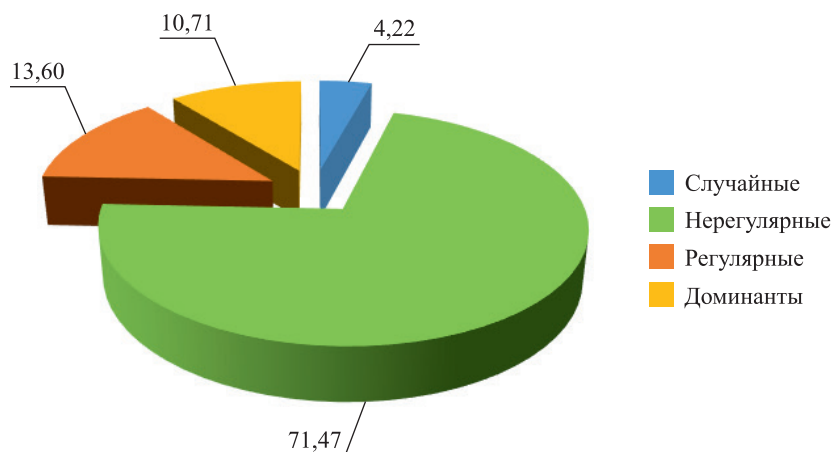


Рис. 2. Соотношение различных групп инфузорий в общем видовом разнообразии бассейна р. Куры, %

Fig. 2. The ratio of different groups of ciliates in the total species diversity of the Kura River basin, %

Группа регулярных видов (встречаемость менее 80, но более 50 %) составила 13,60 % от общего числа обнаруженных видов. Среди них следует отметить *Loxodes rostrum*, *L. striatus*, *Blepharisma vestitum*, *B. coerulea*, *Paraurostyla weissei*, *Oxytricha aeruginosa*, *Aspidisca fusca*, *Brachonella caduca*, *Caenomorpha medusula*, *Saprodinium halophilum*, *Supraspathidium armatum*, *Dileptus cygnus*, *Askenasia volvox*, *A. stellaris*, *Trithigmostoma steini*, *Zosterodasys debilis*, *Avestina acuta*, представителей рода *Coleps* (*C. hirtus*, *C. elongatus*, *C. lacustris*, *C. bicuspis*), а также *Urocentrum turbo*, *Glaucoma scintillans*, *Cristigera vestita*, *Pleuronema coronatum*, *P. crassum* и 3 вида рода *Vorticella* (*V. alba*, *V. octava*, *V. spuripicta*). Для этой группы инфузорий характерно заметное увеличение численности отдельных видов в теплое время года – до 55–120 экз./л в планктоне (*Urocentrum turbo*, *Askenasia volvox*, *A. stellaris* и др.), а иногда до 180–315 экз./дм² в бентосе (*Loxodes rostrum*, *Coleps hirtus*, *C. bicuspis*, *Trithigmostoma steini*).

Как следует из рис. 2, самой многочисленной является группа нерегулярных видов (встречаемость от 30 до 50 %). На долю этой группы приходится 71,47 % от общего количества найденных видов свободноживущих инфузорий. Характерная особенность видов данной группы – сезонность их присутствия в сообществах. Например, такие виды, как *Loxodes kahli*, *L. vorax*, *Paragastrostyla lanceolata*, *Stylonychia bifaria*, *Histriculus complanatus*, *Anteholosticha pulchra*, *Sterkiella tricirrata* и многие другие представители брюхоресничных инфузорий, появляются в пробах только ранней весной, порой достигая общей численности в бентосе 250–380 экз./дм², и выпадают из сообществ с прогревом воды выше 18–21 °С.

Отдельные виды этой группы, наоборот, присутствуют в пробах только в теплое летнее время. Сюда относятся некоторые представители рода *Frontonia* (*F. azerbaijanica*, *F. algivora*, *F. elliptica*), группа видов-сапропелебионтов (*Metopus acidiferus*, *M. caucasicus*, *M. fuscoides*, *Brachonella mitriformis*, *B. darwini*, *B. spiralis*), а также представители кругоресничных инфузорий (*Epistylis procumbens*, *E. plicatilis*, *Zoothamnium arbuscula*, *Z. alternans*, *Z. plumosum* и *Z. adamsi*). Летом суммарная численность таких видов, как *Frontonia azerbaijanica*, *Metopus acidiferus*, *M. caucasicus* и *Brachonella mitriformis*, может достигать в бентосе на черном или сапропелевом иле до 850–1270 экз./дм².

Наконец, на долю самой небольшой группы случайных видов (встречаемость менее 30 %) приходится 4,22 % от общего видового разнообразия инфузорий. Представители этой группы обычно отмечались в сообществах спорадически и присутствовали в них крайне недолго. Наиболее яркий пример – появление в планктоне Мингечаурского водохранилища в апреле вида *Woodruffia rostrata*, который массово развивается в небольшом Ханабадском заливе примерно 10–15 дней, достигая максимума развития (до 12 тыс. экз./л), а затем в течение нескольких дней активно инцистируется и выпадает из сообщества до следующей весны. Эта закономерность наблюдалась нами несколько лет подряд. Следовательно, можно предположить, что данные инфузории являются стенобионтами и их оптимум условий существования ограничен узкими рамками.

Выводы

1. В результате многолетних исследований видового разнообразия свободноживущих инфузорий пресных водоемов бассейна р. Куры были обнаружены 308 видов, относящихся к 60 семействам.

2. Видовое разнообразие пресноводных инфузорий значительно меняется в зависимости от расположения и экологических условий точек сбора. Наибольшее видовое богатство пресноводных инфузорий было отмечено в Мингечаурском и Варваринском водохранилищах (128 и 140 видов соответственно), что, на наш взгляд, обусловлено разнообразием имеющихся здесь биотопов и обилием кормовых организмов.

3. Анализ встречаемости инфузорий показал, что к группе видов-доминантов (отмечены в более чем 80 % всех проб) относятся 10,71 % от общего видового разнообразия, к группе регулярных видов (встречаемость менее 80, но более 50 %) – 13,60 %, к самой большой группе нерегулярных видов (встречаемость от 30 до 50 %) – 71,47 %, а к группе случайных видов (встречаемость менее 30 %) – 4,22 % от общего видового разнообразия.

4. Установлено, что самая многочисленная группа нерегулярных видов главным образом состоит из инфузорий, приуроченных к определенному времени года – преимущественно весне и осени. Однако отмечена и часть нерегулярных видов, появляющихся в сообществах только летом. Именно представители группы нерегулярных видов в основном обуславливают кратковременные сезонные максимумы (обычно весной и осенью) качественного и количественного развития общего видового разнообразия пресноводных свободноживущих инфузорий.

Библиографические ссылки

1. Алекперов ИХ. *Свободноживущие инфузории Азербайджана (экология, зоогеография, практическое значение)*. Баку: Элм; 2012. 519 с.
2. Corliss JO. Biodiversity and Biocomplexity of the Protists and an overview of their significant roles in maintenance of our biosphere. *Acta Protozoologica*. 2002;41(3):199–219.
3. Foissner W. Protist diversity and distribution: some basic considerations. *Biodiversity and Conservation*. 2008;17:235–242. DOI: 10.1007/s10531-007-9248-5.
4. Foissner W. *Terrestrial and Semiterrestrial Ciliates (Protozoa, Ciliophora) from Venezuela and Galápagos*. [Austria]: [s. n.]; 2016. 912 p. (Denisia; volume 35).
5. Foissner W, Berger H. A user-friendly guide to the ciliates (Protozoa, Ciliophora) commonly used by hydrobiologists as bioindicators in rivers, lakes, and waste waters, with notes on their ecology. *Freshwater Biology*. 1996;35(2):375–482. DOI: 10.1111/j.1365-2427.1996.tb01775.x.
6. Witzany G, Nowacki M, editors. *Biocommunication of ciliates*. 1st edition. Switzerland: Springer International Publishing; 2016. 372 p. DOI: 10.1007/978-3-319-32211-7.
7. Вейсиг СЯ. Фауна Шолларских родников. *Известия Азербайджанского государственного университета. Отделение естественных и медицинских наук*. 1930;9:173–185.
8. Вейсиг СЯ. *Озеро Гек-Гель: гидробиологический очерк*. Баку: Азербайджанский государственный научно-исследовательский институт; 1931. 46 с.
9. Вейсиг СЯ. Материалы по гидробиологии рисовых полей. *Труды Зоологического института Азербайджанского филиала Академии наук СССР*. 1939;X:25–42.
10. Вейсиг СЯ. Материалы по микроскопической гидрофауне Кавказа и ее зоогеографическому анализу [диссертация]. Баку: Азербайджанский педагогический институт имени В. И. Ленина; 1940. 336 с.
11. Ализаде АН. Гидрофауна Апшеронского полуострова. *Труды Зоологического сектора Азербайджанского филиала Академии наук СССР*. 1934;VII:20–26.
12. Ализаде АН. Материалы к гидрофауне Нахичеванской АССР. *Труды Зоологического института Азербайджанского филиала Академии наук СССР*. 1938;VIII(42):155–161.
13. Ализаде АН. Гидробиологическая экскурсия по восточной оконечности Большого Кавказа. *Труды Зоологического института Азербайджанского филиала Академии наук СССР*. 1939;X:3–24.
14. Ализаде АН. Планктон рыбных кормовых прудов. *Известия Азербайджанского филиала Академии наук СССР*. 1942;9:74–87.
15. Alekperov IKh, Snegovaya NYu, Tahirova EN. The cadastre of free-living ciliates and testate amoebae of Azerbaijan. *Protistology*. 2017;11(2):57–129. DOI: 10.21685/1680-0826-2017-11-2-1.
16. Алекперов ИХ. *Атлас свободноживущих инфузорий (классы Kinetofragminophora, Colpodea, Olygohymenophora, Polyhymenophora)*. Баку: Борчалы; 2005. 310 с.
17. Chatton E, Lwoff A. Impregnation, par diffusion argentique, de l'infraction des Ciliés marins et d'eau douce, après fixation cytologique et sans dessiccation. *Comptes Rendus des Séances de la Société de Biologie*. 1930;104(2):834–836.
18. Алекперов ИХ. Новая модификация импрегнации кинетомы инфузорий протеином серебра. *Зоологический журнал*. 1992;2:130–133.
19. Алимов А. *Протисты. Руководство по зоологии. Часть 2*. Санкт-Петербург: Наука; 2007. 1144 с.

References

1. Alekperov IKh. *Svobodnozhivushchie infuzorii Azerbaidzhana (ekologiya, zoogeografiya, prakticheskoe znachenie)* [Free-living ciliates of Azerbaijan (ecology, zoogeography, practical significance)]. Baku: Elm; 2012. 519 p. Russian.
2. Corliss JO. Biodiversity and Biocomplexity of the Protists and an overview of their significant roles in maintenance of our biosphere. *Acta Protozoologica*. 2002;41(3):199–219.
3. Foissner W. Protist diversity and distribution: some basic considerations. *Biodiversity and Conservation*. 2008;17:235–242. DOI: 10.1007/s10531-007-9248-5.
4. Foissner W. *Terrestrial and Semiterrestrial Ciliates (Protozoa, Ciliophora) from Venezuela and Galápagos*. [Austria]: [s. n.]; 2016. 912 p. (Denisia; volume 35).
5. Foissner W, Berger H. A user-friendly guide to the ciliates (Protozoa, Ciliophora) commonly used by hydrobiologists as bioindicators in rivers, lakes, and waste waters, with notes on their ecology. *Freshwater Biology*. 1996;35(2):375–482. DOI: 10.1111/j.1365-2427.1996.tb01775.x.
6. Witzany G, Nowacki M, editors. *Biocommunication of ciliates*. 1st edition. Switzerland: Springer International Publishing; 2016. 372 p. DOI: 10.1007/978-3-319-32211-7.
7. Veysig SY. [The fauna of the Shollar springs]. *Izvestiya Azerbaidzhanskogo gosudarstvennogo universiteta. Otdelenie estestvennykh i meditsinskikh nauk*. 1930;9:173–185. Russian.
8. Veysig SY. *Ozero Gek-Gel': gidrobiologicheskii ocherk* [Lake Goy Gol: hydrobiological essay]. Baku: Azerbaidzhanskii gosudarstvennyi nauchno-issledovatel'skii institut; 1931. 46 p. Russian.
9. Veysig SY. Materials on the hydrobiology of rice fields. *Trudy Zoologicheskogo instituta Azerbaidzhanskogo filiala Akademii nauk SSSR*. 1939;X:25–42. Russian.
10. Veysig SY. [Materials on the microscopic hydrofauna of the Caucasus and its zoogeographical analysis] [dissertation]. Baku: Azerbaidzhanskii pedagogicheskii institut imeni V. I. Lenina; 1940. 336 p. Russian.
11. Alizade AN. [Hydrofauna of the Absheron peninsula]. *Trudy Zoologicheskogo sektora Azerbaidzhanskogo filiala Akademii nauk SSSR*. 1934;VII:20–26. Russian.
12. Alizade AN. [Materials for the hydrofauna of the Nakhichevan Autonomous Soviet Socialist Republic]. *Trudy Zoologicheskogo instituta Azerbaidzhanskogo filiala Akademii nauk SSSR*. 1938;VIII(42):155–161. Russian.

13. Alizade AN. [Hydrobiological excursion on the eastern end of the Greater Caucasus]. *Trudy Zoologicheskogo instituta Azerbaidzhanskogo filiala Akademii nauk SSSR*. 1939;X:3–24. Russian.
14. Alizade AN. [Plankton fish feed ponds]. *Bulletin of the Azerbaijan filiation of the Academy of Sciences of the USSR*. 1942;9: 74–87. Russian.
15. Alekperov IKh, Snegovaya NYu, Tahirova EN. The cadastre of free-living ciliates and testate amoebae of Azerbaijan. *Protistology*. 2017;11(2):57–129. DOI: 10.21685/1680-0826-2017-11-2-1.
16. Alekperov IKh. *Atlas svobodnozhivushchikh infuzorii (klassy Kinetofragminophora, Colpodea, Olygohymenophora, Polyhymenophora)* [Atlas of free-living ciliates (classes *Kinetofragminophora*, *Colpodea*, *Olygohymenophora*, *Polyhymenophora*)]. Baku: Borchaly; 2005. 310 p. Russian.
17. Chatton E, Lwoff A. Impregnation, par diffusion argentique, de l'infraciliature des Ciliés marins et d'eau douce, après fixation cytologique et sans dessiccation. *Comptes Rendus des Séances de la Société de Biologie*. 1930;104(2):834–836.
18. Alekperov IKh. [A new modification of the impregnation of kinetoma of ciliates with silver proteinate]. *Zoologicheskii zhurnal*. 1992;2:130–133. Russian.
19. Alimov A. *Protisty. Rukovodstvo po zoologii. Chast' 2* [Protista: Handbook on zoology. Part 2]. Saint Petersburg: Nauka; 2007. 1144 p. Russian.

Статья поступила в редколлегию 10.06.2020.
Received by editorial board 10.06.2020.