

УДК 593.17(26)

ПЛАНКТОННЫЕ ИНFUЗОРИИ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ (ОБЗОР)

© 2009 г. Е. И. Миронова*, И. В. Телеш**, С. О. Скарлато*

*Институт цитологии РАН,

194064 Санкт-Петербург, Тихорецкий проспект, 4

**Зоологический институт РАН,

199034 Санкт-Петербург, Университетская набережная, 1,

e-mail: katya_mironova@mail.ru

Поступила в редакцию 22.04.2008 г.

Представлены данные по видовому составу инфузорий Балтийского моря – солоновато-водного полузамкнутого водоема, значительную часть планктонной фауны которого составляют пресноводные виды. За период исследования выявлено 789 видов инфузорий, из них 160 – типичные планктонные формы. Даны экологические характеристики планктонных инфузорий и оценка их роли в продуктивности пелагических сообществ Балтийского моря.

Ключевые слова: инфузории, видовой состав, продукция, Балтийское море.

Балтийское море – крупнейший в мире полузамкнутый солоновато-водный водоем, напоминающий гигантский фьорд, который постоянно подпитывается пресными водами, поступающими в него с речным стоком. Соленость воды в Балтике $\leq 18\text{‰}$, в среднем по акватории 7–8‰. Обширные прибрежные районы моря зачастую классифицируются как пресноводные или олигогалинные экосистемы, в которых преобладают пресноводные виды флоры и фауны [38].

Инфузории играют важную роль в круговороте биогенных веществ в водных экосистемах разного типа. Они входят в состав так называемой микробной петли, поскольку относятся к основным потребителям пикопланктона (бактерий и водорослей размером 0.2–2.0 мкм). Пикопланктонные организмы, усваивая растворенную органику, создают большую часть продукции в пелагиали. Потребляя пикопланктон, инфузории служат промежуточным звеном в передаче энергии от пикопланктона к зоопланктону. Из-за своих размеров и высоких скоростей роста и размножения инфузории составляют значительную долю в рационе водных беспозвоночных и личинок рыб. Многие виды планктонных инфузорий служат индикаторами эвтрофикации и загрязнения вод.

Исследования планктонных инфузорий Балтики начались в конце 40-х годов XX в. [10]. В большинстве ранних работ рассматривались тинтиниды (раковинные инфузории), которые из-за относительно крупных размеров лучше улавливались планктонной сетью [10, 11, 27, 28]. Исследованы и другие группы инфузорий [13, 14]. Изучение бентосных, в частности псаммофильных, инфузорий

Балтики началось значительно раньше, в конце 20-х годов XX в. [29, 37]. За последние 20 лет в Балтийском море проведен ряд исследований бентосных [18, 23, 31] и планктонных инфузорий [2, 7, 9, 31, 33, 36].

Видовой состав бентосных и планктонных сообществ инфузорий довольно сильно различается [23], однако бентосные инфузории могут встречаться и в толще воды. Часто они отмечаются в прибрежных и мелководных районах, которые подвергаются сильному ветровому воздействию, способствующему интенсивному перемешиванию водных масс [5, 32].

Наиболее изучены бентосные инфузории западной части Балтийского моря [14, 19–22, 24, 29, 32, 35, 37]. Много работ по планктонным инфузориям [23, 27, 28, 31, 33, 36, 41] выполнено в северной части Балтики, хорошо изучена и южная ее часть [2, 10–13, 15–18, 43]. Наименьшее число публикаций по инфузориям восточной части Балтики, в частности Финского залива [5, 31, 40].

Для Балтийского моря известно 789 видов инфузорий [1–43], из них лишь 160 – типичные планктонные виды. По сравнению с другими морями, фауна инфузорий Балтики изучена более полно. Так, в Каспии зарегистрировано 620 видов инфузорий [6], в Черном море ~500 [33].

По собственным и литературным данным [1–43] составлен список инфузорий Балтийского моря:

Acaryophrya collaris Kahl, 1926

Acineta amphiarsi Precht, 1935

A. compressa Claparede & Lachmann, 1859

A. foetida Maupas, 1881

A. laomedae Precht, 1935

- A. pyriformis* Stokes, 1891
A. schulzi Kahl, 1934
A. sulcata Dons, 1927
A. tuberosa Ehrenberg, 1834
Amphileptus inquieta Biernacka, 1963
A. trachelioides Zacharias, 1893
Amphisiella annulata Kahl, 1932
A. marioni Wicklow, 1982
A. milnei Kahl, 1932
Amphorella sp.*
Amphorides quadrilineata Claparede & Lachmann, 1858
Anigsteinia clarissima Isquith, 1968
A. longissima Kahl, 1928
A. salinaria Kahl, 1928
Anophrys sarcophaga Cohn, 1866
Anteolosticha scutellum (Kahl, 1932) Berger, 2003
A. arenicola (Kahl, 1932) Berger, 2003
A. fasciola (Kahl, 1932) Berger, 2003
A. monilata (Kahl, 1932) Berger, 2003
A. multistilata (Kahl, 1932) Berger, 2003
A. pulchra (Kahl, 1932) Berger, 2003
A. violaceae (Kahl, 1932) Berger, 2003
Apiosoma sp.
Aristerostoma marinum Kahl, 1931
Ascobius simplex Dons, 1918
Askenasia sp.*
A. stellaris (Leegaard, 1920) Kahl, 1930*
Aspidisca sp.
A. aculeata Ehrenberg, 1838
A. angulata Bock, 1952
A. binucleata Kahl, 1932
A. cicada O. F. Müller, 1786
A. dentata Kahl, 1928
A. fusca Kahl, 1928
A. leptaspis Fresenius, 1865
A. lyncaster (O.F. Müller, 1773) von Stein, 1859
A. lynceus O.F. Müller, 1773**
A. major Madsen var. *faurei* Dragesco, 1960
A. mutans Kahl, 1932
A. polypoda Dujardin, 1841
A. polystyla Stein, 1859
A. robusta Kahl, 1932
A. steini Buddenbrock, 1920
A. turrita (Ehrenberg, 1831) Claparede & Lachmann, 1858
Atopochilodon arenifer Kahl, 1933
A. distichum Deroux, 1976
Australothrix zignis Entz, 1884
A. gibba Claparede & Lachmann, 1858
Avelia gigas Dragesco, 1960
Balanion comatum Wulff, 1922*
Balanion sp.*
Balladyna elongata Roux, 1901
Biholosticha arenicola (Dragesco, 1963) Berger, 2003
B. discocephalus (Kahl, 1932) Berger, 2003
Blepharisma sp.
B. clarissimum Kahl, 1928
B. dileptus Kahl, 1928
B. hyalinum Perty, 1852
B. salinarum Florentin, 1899
B. steini Kahl, 1932
B. tardum Kahl, 1928
B. undulans Stein, 1868
B. vestitum Kahl, 1928
Bursella spumosa Schmidt, 1921
Caenomorpha levanderi Kahl, 1927
Calyptotricha lanuginosa (Penard, 1922) Wilbert & Foissner, 1980
Carchesium gammari Precht, 1935
C. jaerae Precht, 1935
C. pectinatum (Zacharias, 1897) Kahl, 1935
C. polypinum (Linnaeus, 1758) Ehrenberg, 1830**
C. spectabile Ehrenberg-Claparede & Lachmann, 1858
C. steinii Wrzesniowski, 1877
Cardiostomatella mononucleata Dragesco, 1960
C. vermiforme Kahl, 1928
Caudiholosticha setifera (Kahl, 1932) Berger, 2003
C. viridis (Kahl, 1932) Berger, 2003
Certesie quadrinucleata Fabre-Domergue, 1885
Chaenea gigas Kahl, 1933
C. robusta Kahl, 1930
C. simulans Kahl, 1930
C. teres Dujardin, 1841
C. vorax Quennerstedt, 1867
Chilodonella calkinsi Kahl, 1928
C. cucullus (O. F. Müller) Ehrenberg, 1833
C. cyprini (Moroff, 1902) Strand, 1928
C. helgolandica Kahl, 1935
C. rigida Kahl, 1933
C. subtilis Kahl, 1933
Chilodontopsis caudata Kahl, 1933
C. elongata (Kahl, 1928) Corliss, 1960
C. oblonga Maupas, 1883
C. ovalis Biernacka, 1963
C. vorax (Stokes, 1886) Kahl, 1931
Chlamydon cyclops Entzsen, 1884
C. major (Kahl, 1931) Carey, 1994
C. mnemosyne Ehrenberg, 1838
C. obliquus Kahl, 1931
C. triquetrus O. F. Müller, 1786
Ciliofaurea arenicola Dragesco, 1960
C. mirabilis Dragesco, 1960
Cinetochilum margaritaceum Perty, 1852**
Climacostomum gigas Meunier, 1907
C. virens Ehrenberg, 1833
Codonella sp.*
C. cratera Leidy, 1877*
C. lagenula Claparede et Lachmann, 1858*
C. orthoceras (Haeckel) Joergensen, 1924*
C. relictas Minkiewicz, 1905*

- Codonellopsis* sp.*
C. contracta Kofoed & Campbell, 1929*
C. orthoceros Haeckel, 1873*
Cohnilembus sp.
C. stichotricha Kahl, 1928
C. vermiformis Kahl, 1931
C. verminus (Müller, 1786) Kahl, 1933
Coleps sp.
C. arenarius Bock, 1952
C. bicuspis Noland, 1925
C. elongates Ehrenberg, 1830**
C. hirtus (O. F. Müller, 1786) Nitzsch, 1827
C. pulcher Spiegel, 1926
C. remanei Kahl, 1933
C. similis Kahl, 1933
C. spiralis Noland, 1937
C. tessellatus Kahl, 1930
Colpidium campylum (Stokes, 1886) Bresslau, 1922**
Colpoda cucullus O. F. Müller, 1786
Conchostoma longissimum Faure-Fremiet, 1963
Condylostoma arenarium Spiegel, 1926
C. magnum Spiegel, 1926
C. minima Dragesco, 1960
C. patens O.F. Müller, 1786
C. patulum Claparede & Lachmann, 1858
C. psammophila Kahl, 1928
C. remanei Spiegel, 1928
C. rugosa Kahl, 1928
C. tardum Penard, 1922
C. tenuis Faure-Fremiet, 1958
C. vorticella Ehrenberg, 1833
Copemetopus subsalsus Villeneuve-Brachon, 1940
Corynophrya campanula Kahl, 1934
C. marina Kahl, 1934
Cothurnia arcuata Mereschowsky, 1879
C. borealis (Hensen, 1890) Ostenfeld, 1916
C. ceramicola Kahl, 1933
C. cordylophorea Kahl, 1933
C. cypridicola Kahl, 1933
C. gammari Precht, 1935
C. harpactici Kahl, 1933
C. maritima Ehrenberg, 1838
C. ovalis Kahl, 1933
C. pedunculata Dons, 1918
C. recurva Clapar. et Lach., 1858
C. simplex Kahl, 1933
Coxiella helix cochleata Brandt, 1907*
Coxiella helix Claparede & Lachmann, 1858*
Craspedomyoschiston sphaeromae Precht, 1935
Cristigera cirrifera Kahl, 1928*
C. media Kahl, 1928*
C. minuta Kahl, 1928*
C. penardi Kahl, 1935*
C. phoenix Penard, 1922*
C. setosa Kahl, 1928*
C. sulcata Kahl, 1928*
Cryptopharynx sp.
Cryptopharynx setigerus Kahl, 1928
Ctedoctema acanthocrypta Stokes, 1884
Cyclidium candens Kahl, 1928*
C. citrullus Cohn, 1865*
C. elongatum Schewiakoff, 1896*
C. flagellatum Kahl, 1926*
C. fuscum Kahl, 1935*
C. glaucoma O. F. Müller, 1773*
C. marinum Borror, 1963**
C. plouneouri Dragesco, 1963*
C. similans Kahl, 1928*
Cyclidium sp.*
C. veliferum Kahl, 1933*
C. xenium Fenchel et. al, 1995*
Cyclotrichium cyclokaryon Meunier, 1907*
C. ovatum Faure-Fremiet, 1924*
Cyphoderia ampulla Ehrenberg, 1840
Dictyocysta elegans Ehrenberg, 1854
Didinium balbiani f. *rostratum* Kahl, 1926*
D. balbiani Fabre-Domergue, 1888*
D. gargantua Meunier, 1907*
D. nasutum (Müller, 1773) Stein, 1859*
Didinium sp.*
Dileptus sp.
D. anser (Müller, 1786) Dujardin, 1841
D. cygnis Claparede & Lachmann, 1859
D. estuarinus Dragesco, 1960
D. marinus Kahl, 1933
D. massutii Kahl, 1933
Diophrysopsis hystrix (Buddenbrock, 1920) Hill & Borror, 1992
Diophrys sp.
D. appendiculata (Ehrenberg, 1838) Kahl, 1932
D. scutum Dujardin, 1841
Discocephalus ehrenbergi Dragesco, 1960
D. rotatorius Ehrenberg, 1828
Discotricha papillifera Tuffrau, 1954
Disematostoma butschlii Lauterborn, 1894
Dysteria calkinsi Kahl, 1931
D. marioni Gourret & Roeser, 1887
D. monostyla (Ehrenberg, 1838) Kahl, 1931
D. navicula Kahl, 1928
D. ovalis Gourret & Roeser, 1886
D. procera Kahl, 1931
D. pusilla Claparede & Lachmann, 1859
D. sulcata Claparede & Lachmann, 1858
Enchelyodon elegans Kahl, 1926
E. elongatus Claparede & Lachmann, 1859
E. fasciuncleatus Kahl, 1933
E. laevis Quennerstedt, 1869
E. sulcatus Kahl, 1930
E. trepida (Kahl, 1928) Borror, 1965
Enchelys marina Meunier, 1907

- E. pectinata* Kahl, 1930
E. tarda Quennerstedt, 1869
Epaxiella sp.
Ephelota gemmipara Hertw, 1876
Epiclintes ambiguus O. F. Müller, 1786
Epimecophrya ambiguus Kahl, 1933
E. cylindrica Kahl, 1933
Epistylis sp.
E. arenicolae Fabre-Domergue, 1888
E. caliciformis Kahl, 1933
E. carcini Precht, 1935
E. gammari Precht, 1935
E. harpacticola Kahl, 1933
E. nitocrae Precht, 1935
E. plicatilis Ehrenberg, 1838
E. rotans Svec, 1897
Eucamptocerca longa Da Cunha, 1907
Euplotes sp.
E. affinis Dujardin, 1842
E. balteatus Kahl, 1932
E. balticus (Kahl, 1932) Dragesco, 1966
E. cristatus Kahl, 1932
E. elegans Kahl, 1932
E. gracilis Kahl, 1932
E. harpa Stein, 1859
E. moebiusi Kahl, 1932
E. patella Ehrenberg, 1838
E. trisulcatus Kahl, 1932
E. vannus (O. F. Müller, 1786) Minkjewicz, 1901
Euplotopsis affinis (Dujardin, 1841) Borror & Hill, 1995
E. bisulcatus (Kahl, 1932) Borror & Hill, 1995
E. elegans Kahl, 1932
Fabrea salina Henneguy, 1890
Favella ehrenbergi Claparede & Lachmann, 1858*
F. serrata Moebius, 1887*
Folliculina ampula O. F. Müller, 1773
F. gigantean Dons, 1917
Frontonia acuminata Ehrenberg, 1833
F. algivora Kahl, 1931
F. arenaria Kahl, 1933
F. atra Ehrenberg, 1833
F. elliptica Beardsley, 1902
F. leucas (Ehrenberg, 1833) Ehrenberg, 1838
F. macrostoma Dragesco, 1960
F. marina Fabre-Domergue, 1891
F. microstoma Kahl, 1935
F. nigricans Penard, 1922
F. pallida Czapik, 1979
F. vacuolata Dragesco, 1960
Gastrostyla pulchra (Perejaslawzewa, 1885) Kahl, 1932
Geleia decolor Kahl, 1933
G. fossata Kahl, 1933
G. nigriceps Kahl, 1933
G. orbis Faure-Fremiet, 1951
Glaucoma scintillans Ehrenberg, 1830
Gruberia sp.
G. lanceolata Gruber, 1884
G. uninucleata Kahl, 1932
Gymnozoön viviparum Meunier, 1907
Halteria grandinella (O. F. Müller) Dujardin, 1841*
Haplocaulus furcellariae Precht, 1935
H. nicoleae Precht, 1935
Hartmannula acrobates (Entz, 1884) Poche, 1913
H. entzi Kahl, 1931
Helicoprurodon gigas (Kahl, 1933) Faure-Fremiet, 1950
H. minutus Bock, 1952
Helicostoma buddenbrocki Kahl, 1931
H. notatum Kahl, 1931
H. oblongum Cohn, 1866
Helicostomella edentata Ehrenberg, 1833*
H. kiliensis Laackmann, 1906*
H. subulata f. *kiliensis* Laackmann, 1906*
H. subulata Ehrenberg, 1833*
Heliobrya scheuteni Stein, 1854
H. sessilis Plate, 1888
Heminotus caudatus Kahl, 1933
Hemiophrys sp.
H. agilis Penard, 1922
H. filum Gruber, 1884
H. fusidens Kahl, 1926
H. marina Kahl, 1930
H. rotunda Kahl, 1930
Hippocomos loricatus Czapik & Jordan, 1977
Histiobalantium majus Kahl, 1931*
H. marinum Kahl, 1933*
H. natans Claparede & Lachmann, 1858*
Histiculus similis Quennerstedt, 1867
H. vorax (Stokes, 1891) Corliss, 1960**
Holophrya biconica Sauerbrey, 1928
H. coronata Morgan, 1925
H. lemani Dragesco, 1960
H. nigricans Lauterborn, 1894
H. simplex Schewiakoff, 1893
H. sulcata Penard, 1922
H. tarda Quennerstedt, 1869
Holosticha diademata Rees, 1884
H. grisea Kahl, 1932
H. kessleri Wrzesniowski, 1877
H. manca Kahl, 1932
H. pullaster (Müller, 1773) Foissner et al., 1991**
Homalozoon caudatum Kahl, 1935
H. vermiculare Stokes, 1887
Intranstylum brachymyon Precht, 1935
I. coniferum Precht, 1935
Kentrophorus sp.
K. fasciolatum Sauerbrey, 1928
K. fistulosus Faure-Fremiet, 1950
K. lanceolatum Faure-Fremiet, 1951

- K. latum* Raikov, 1962
Keronopsis arenivorus Dragesco, 1954
K. gracilis Dragesco, 1965
K. pernix Wrzesniewski, 1877
Laboea strobila Lohmann, 1908*
Lacrymaria sp.
L. acuta Kahl, 1933
L. affinis Bock, 1952
L. binucleata Song & Wilbert, 1989
L. caudata Kahl, 1932
L. cohnii Kent, 1881
L. coronata Claparede & Lachmann, 1858
L. cucumis Penard, 1922
L. delamarei Dragesco, 1954
L. lagenula Claparede & Lachmann, 1858
L. marina Kahl, 1933
L. olor f. *marina* Kahl, 1933
L. olor O. F. Müller, 1776
L. pupula O. F. Müller, 1786
L. salinarum Kahl, 1928
L. saprorelica Kahl, 1927
L. vermicularis O. F. Müller, 1786
Lagynophrya contractilis Kahl, 1928
L. costata Kahl, 1933
L. halophila Kahl, 1928
Lembadion lucens (Maskell, 1887) Kahl, 1931**
Leprotintinnus sp.*
L. bottnicus (Nordqvist, 1890) Joergensen, 1912*
L. pellucidus Joergensen, 1924*
Litonotus sp.
L. anguilla Kahl, 1931
L. binucleatus Kahl, 1933
L. cygnis (O. F. Müller, 1776) Wrzesniewski, 1870
L. duplostriatus Maupas, 1883
L. fasciola (Ehrenberg) Wrzesniewski, 1870
L. lamella (Ehrenberg) Schewiakoff, 1896
L. loxophylliforme Dragesco, 1960
L. pictus Gruber, 1884
Lohmaniella sp.*
L. elegans (Wulff, 1919) Kahl, 1932*
L. oviformis Leegard, 1915*
Lopezoterenia torpens (Kahl, 1931) Foissner, 1997
Loxodes sp.
L. rostrum (Müller, 1773) Ehrenberg, 1830**
Loxophyllum sp.
L. fasciolatum Kahl, 1933
L. helus (Stokes, 1884) Kahl, 1931
L. kahli Dragesco, 1960
L. levigatum Sauerbrey, 1928
L. meleagris (Müller, 1773) Dujardin, 1841
L. multinucleatum Kahl, 1928
L. multiplicatum Kahl, 1928
L. multiverrucosum (Kahl, 1933) Carey, 1991
L. niemeccense Stein, 1859
L. pyriforme Gourret & Roeser, 1886
L. serratum Kahl, 1933
L. setigerum Quennerstedt, 1867
L. trinucleatum Mansfeld, 1923
L. undulatum Sauerbrey, 1928
L. uninucleatum Kahl, 1928
L. variabilis Dragesco, 1960
L. vermiforme Sauerbrey, 1928
Lynchella aspidisciformis Kahl, 1933
L. gradata Kahl, 1933
Magnifolliculina binalata Uhlig, 1964
Mesodinium cinctum Calkins, 1902*
M. pulex (Claparede & Lachmann, 1859) Stein, 1867*
M. pupula Kahl, 1933*
Metacystis striata Stokes, 1893
M. tessellata Kahl, 1926
Metanophrys durchoni Puytorac et al., Agatha, 2004
Metaurostyla marina Kahl, 1932
Metopus contortus Quennerstedt, 1867
M. es (Claparede & Lachmann, 1858) Kahl, 1932
M. halophilus Kahl, 1925
M. hyalinus (Kahl, 1927) Kahl, 1935
M. major Kahl, 1932
M. nivaaensis Esteban, Fenchel & Finlay, 1995
M. pellitus (Kahl, 1932) Carey, 1994
M. setosus Kahl, 1927
M. verrucosus Da Cunha, 1915
M. vestitus Kahl, 1932
Microdysteria aplanata Kahl, 1933
Micromitra brevicaudata Kahl, 1933
Microregma ponticum Lepsi, 1926
Moneuplotes crassus Dujardin, 1841
Myelostoma bipartitum Kahl, 1933
Myoschiston balanorum Mereschkowsky, 1877
M. carcini Precht, 1935
M. centropagidarum Precht, 1935
M. duplicatum Precht, 1935
Myriokaryon lieberkuhnii Jankowski, 1973
Myrionecta rubra Lohmann, 1908*
Nassula argentula Kahl, 1930
N. aurea Ehrenberg, 1833
N. citrea Kahl, 1930
N. labiata Kahl, 1933
N. notata Müller, 1786
N. ornata Ehrenberg, 1833
N. tumida Maskell, 1887
Omegastrombidium elegans Florentin, 1858*
Opercularia nutans (Ehrenberg, 1831) Stein, 1854
Ophryoglena sp.
Opistotricha sp.
O. sertularium Kent, 1881
Orthodon gutta Cohn, 1866
Oxytricha sp.
O. chlorelligera Kahl, 1932
O. discifera Kahl, 1932
O. halophila Kahl, 1932

- O. marina* Kahl, 1932
O. ovalis Fromentel, 1876
O. oxymarina Berger, 1999
O. tricornis Milne, 1886
Parablepharisma bacteriophora Kahl, 1935
P. chlamydophorum Kahl, 1935
P. collare Kahl, 1935
P. pellitum Kahl, 1935
Paracineta divisa Fraipont, 1878
Paradileptus conicus Wenrich, 1929
Paradiophrys irmgard (Mansfeld, 1923) Jankowski, 1978
P. kahli (Dragesco 1963) Foissner 1996
Parafavella sp.*
P. cylindrica (Joergensen, 1899) Kofoed & Campbell, 1929*
P. lachmanni Daday, 1887*
P. media Brandt, 1896*
Paramecium sp.
P. aurelia Ehrenberg, 1838
P. bursaria (Ehrenberg) Focker, 1836
P. calkinsi Woodruff, 1921
P. caudatum Ehrenberg, 1833
P. putrinum Claparede & Lachmann, 1858
P. woodruffi Wenrich, 1928
Paranassula brunnea Fabre-Domerge, 1885
P. microstoma (Claparede & Lachmann, 1859) Kahl, 1931
Paranophrys marina Thompson & Berger, 1965
Paraspathidium longinucleatum Czapik & Jordan, 1976
P. obliquum Dragesco, 1963
Pelagostrobilidium spirale Petz et al, 1995*
Peritromus faurei Kahl, 1932
P. montanus Kahl, 1932
Placus buddenbrocki Sauerbrey, 1928
P. socialis Fabre-Domergue, 1889
P. striatus Cohn, 1866
Plagiocampa acuminata Kahl, 1933
P. incisa Kahl, 1933
P. margaritata Kahl, 1930
P. multiseta Kahl, 1930
P. posticeconica Kahl, 1932
P. rouxi Kahl, 1932
Plagiocampa sp.
Plagiopogon loricatus Kahl, 1931
Plagiopyla frontata Kahl, 1935
P. marina Kahl 1933
P. nasuta Stein, 1860
P. ovata Kahl, 1931
P. vestita Kahl, 1935
Platyfolliculina sahrhageana Hadzi, 1938
Platynema denticulatum Kahl, 1933
Platynematum hyalinum Kahl, 1933
P. sociale Penard, 1922
Pleuronema coronatum Kent, 1881*
P. crassa Dujardin, 1841*
P. marinum Dujardin, 1841*
P. setigerum Calkins, 1903*
P. smalli Dragesco, 1968*
Podophrya halophila Kahl, 1934
Porpostoma notatum Moebius, 1888
Proboscidium armatum Meunier, 1907
Prorodon sp.
P. binucleatus Buddenbrock, 1920
P. brachyodon Kahl, 1927
P. discolor Ehrenberg, 1831
P. elegans Kahl, 1928
P. luteus Kahl, 1930
P. marinus Claparede & Lachmann, 1858
P. mimeticus Kahl, 1930
P. moebiusi Kahl, 1930
P. morgani Kahl, 1930
P. opalescens Kahl, 1928
P. ovum (Ehrenberg) Kahl, 1930
P. platyodon Blochmann, 1895
P. raabei Capki, 1965
P. teres Ehrenberg, 1833
Protocruzia contrax Mansfeld, 1923
P. granulosa (Kahl, 1932) de Faria, da Cunha & Pinto, 1922
P. labiata Kahl, 1932
P. pigerrima Cohn, 1866
Protrachelocerca fasciolata Sauerbrey, 1928
Psammomitra brevicauda (Kahl, 1932) Borror, 1972
P. retractilis Borror, 1972
Pseudoamphisiella alveolata (Kahl, 1932) Song & Warren, 2000
P. lacazei Kahl, 1932
Pseudoblepharisma tenue Kahl, 1926
Pseudocohnilembus pussilus (Quennerstedt, 1869) Foissner & Wilbert, 1981
Pseudodileptus sp.
Pseudokeronopsis carnea Cohn, 1866
P. decolor Wallengren, 1890
P. flava (Cohn, 1866) Wirnsberger et al., 1987
P. flavicans (Kahl, 1932) Borror & Wicklow, 1983
P. ovalis (Wulff, 1919) Johnson, Hargraves & Sieburth, 1988
P. rubra (Ehrenberg, 1838) Borror & Wicklow, 1983
Pseudoplatynematum loricatum Bock, 1952
P. parvum Bock, 1952
Pseudoprorodon arenicola Kahl, 1930
P. halophilus Kahl, 1930
P. incisus Bock, 1952
P. mononucleatus Bock, 1952
Pseudovorticella difficilis Kahl, 1933
P. punctata (Dons, 1918) Warren, 1986
Ptychocyclus minor Gruber, 1879
Ptychocyclus urnula Claparede & Lachmann, 1858
Quasillagilis constanciensis Busch, 1920
Remanella sp.
R. brunnea Kahl, 1933

- R. caudata* Dragesco, 1953
R. gigas Dragesco, 1954
R. granulosa Kahl, 1933
R. margaritifera Kahl, 1933
R. minuta Dragesco, 1954
R. multinucleata Kahl, 1933
R. rugosa f. *unicorpusculata* Kahl, 1933
R. rugosa Kahl, 1933
R. swedmarki Dragesco, 1953
R. trichocysta Dragesco, 1953
Rhabdostyla arenaria Cuenot, 1891
R. commensalis Moebius, 1888
R. inclinans (O. F. Müller, 1786) D'Udekem, 1864
R. libera Kahl, 1933
R. nereicola Precht, 1935
R. putrina (O.F. Müller, 1776) Warren, 1986
R. variabilis Dons, 1918
Salpingella acuminata Claparede & Lachmann, 1858*
Saprodinium halophila Kahl, 1935
Scaphidiodon navicula (O.F. Müller, 1786) Stein, 1859
Schistophrya aplanata Kahl, 1933
Scyphidia gasterostei Faure-Fremiet, 1905
S. hydrobiae Kahl, 1933
S. physarum Lohmann, 1856
S. variabilis Dons, 1922
Sonderia cyclostoma Kahl, 1930
S. macrochilus Kahl, 1930
S. mira Kahl, 1930
S. pharyngea Kirby, 1934
S. schizostoma Kahl, 1930
S. sinuata Kahl, 1930
S. tubigula Kahl, 1930
S. vestita Kahl, 1930
S. vorax Kahl, 1928
Spathidium chlorelligerum Kahl, 1930
S. curvatum Kahl, 1928
S. deforme Kahl, 1928
S. extensum Kahl, 1933
S. fossicola Kahl, 1933
Spirostomum ambiguum (Müller, 1786) Ehrenberg, 1835
S. loxodes Stokes, 1885
S. minus Roux, 1901
S. teres Claparede & Lachmann, 1859
Spirostrombidium cinctum (Kahl, 1932) Petz et al., 1995*
S. sauerbreyae (Kahl, 1932) Petz et al., 1995*
Stenosemella nucula Joergensen, 1927*
S. steinii Joergensen, 1912*
S. ventricosa (Claparede & Lachmann, 1858) Joergensen, 1924*
Stentor auricula Kent, 1881
S. coeruleus Ehrenberg, 1830
S. mulleri (Bory St. Vincent, 1824) Ehrenberg, 1838
S. multiformis O. F. Müller, 1786
S. niger (O. F. Müller, 1773) Ehrenberg, 1831
S. polymorphus (O. F. Müller, 1773) Ehrenberg, 1830
S. roeseli Ehrenberg, 1835
Sterkiella histriomuscorum Foissner, Blatterer, Berger & Kohmann, 1991**
Stichotricha aculeata Wrzesniowski, 1866
S. gracilis Moebius, 1888
S. marina Stein, 1867
S. merschkowski Kahl, 1932
S. simplex Kahl, 1932
Stokesia vernalis Wenrich, 1929
Stomatophrya aplanata Kahl, 1933
S. singularis Kahl, 1933
Strobilidium sp.*
S. caudatum (Fromental, 1874) Foissner, 1987*
S. conicum Kahl, 1932*
S. minimum (Gruber, 1884) Kahl, 1932*
S. velox Faure-Fremiet, 1924*
Strombidinopsis acuminatum Faure-Fremiet, 1924*
Strombidium sp.*
S. calkinsi Faure-Fremiet, 1932*
S. conicum (Lochmann, 1908) Wulff, 1919*
S. crassulum (Leegaard, 1915) Kahl, 1932*
S. kahli Bock, 1952*
S. latum Kahl, 1932*
S. mirabile Penard, 1916*
S. oblongum (Entz, 1884) Kahl, 1932*
S. oculatum (Faure-Fremiet, 1948) *
S. purpureum Kahl, 1932*
S. styliferum Levander, 1894*
S. sulcatum Claparede & Lachmann, 1858*
S. viride Stein f. *pelagica* Kahl, 1932*
S. viride Stein, 1859*
Strongylidium labiatum Kahl, 1932
S. muscorum Kahl, 1932
Stylonichia mytilus Ehrenberg, 1838
Swedmarkia arenicola Dragesco, 1954
Tachysoma parvistyla Stokes, 1887
T. rigescens (Kahl, 1932) Borror, 1972
T. saltans (Cohn, 1866) Borror, 1972
Thecacinetia sp.
T. halacari Shulz, 1933
Thigmokeronopsis crassa (Claparede & Lachmann, 1858) Berger, 2006
Thuricola sp.
T. elegans Biernacka, 1963
T. obconica Kahl, 1933
T. valvata Wright, 1858
Tiarina sp.*
T. borealis (Dogiel, 1940) Shulman-Albova, 1953*
T. fusus (Claparede & Lachmann, 1858) Bergh, 1881*
Tintinnidium fluviatile Stein, 1863*
T. mucicola (Claparede & Lachmann, 1858) von Daday, 1887*
Tintinnopsis sp.*
T. acuminata von Daday, 1887*
T. baltica f. *rotundata* Laackmann, 1906*
T. baltica Brandt, 1896*

- T. beroidea* Stein, 1867*
T. brandti Nordqvist, 1890*
T. campanula Ehrenberg, 1840*
T. cochleata Brandt, 1906*
T. compressa Daday, 1887*
T. cratera (Leidy) Hada, 1936*
T. cylindrata Kofoed & Campbell, 1892*
T. fennica Kofoed & Campbell, 1929*
T. fimbriata Meunier, 1919*
T. karajacensis Brandt, 1896*
T. lobiancoi Daday, 1887*
T. lohmanni Laackmann, 1906*
T. major Meunier, 1910*
T. meunieri Kofoed & Campbell, 1929*
T. minuta Wailes, 1925*
T. nana Lohmann, 1908*
T. nitida Brandt, 1896*
T. parvula Joergensen, 1912*
T. pistillum Kofoed & Campbell, 1929*
T. rapa Meunier, 1910*
T. rotundata Joergensen, 1912*
T. sacculus Brandt, 1896*
T. strigosa Meunier, 1919*
T. subacuta Joergensen, 1899*
T. tubulosa Levander, 1900*
T. turbo Meunier 1919*
T. urnula Meunier, 1910*
Tintinnus inquilinum O.F. Müller, 1776*
Tokophrya sp.
Trachelius gutta Sahrhage, 1915
T. ovum Ehrenberg, 1831
Trachelocerca sp.
T. coluber Kahl, 1933
T. entzi Kahl, 1927
T. fusca Kahl, 1928
T. laevis Quennerstedt, 1867
T. longissima Kahl, 1928
T. phoenicopterus var. *margaritata* Kahl, 1930
T. subviridis Sauerbrey, 1928
T. tenuicolis Quennerstedt, 1867
Trachelophyllum apiculatum (Perty, 1852) Claparede & Lachmann, 1859
T. brachypharynx Levander, 1894
Tracheloraphis arenicola (Sauerbrey, 1928) Dragesco, 1960
T. bimicronucleata Raikov, 1962
T. drachi Dragesco, 1960
T. grassei Kahl, 1933
T. griseus Kahl, 1933
T. incaudatus Kahl, 1930
T. indistincta Kahl, 1930
T. kahli Raikov, 1962
T. margaritatus Kahl, 1930
T. oligostriata Raikov, 1962
T. phenicopterus Cohn, 1866
Trachelostyla caudata Kahl, 1932
T. pediculiformis (Cohn, 1866) Kahl, 1932
Trichodina astericola Precht, 1935
T. claviformis Dobberstein & Palm, 2000
T. domerguei Wallengren, 1897
T. jadranica Raabe, 1958
T. pediculus Ehrenberg, 1831
T. raabei Lohm, 1962
T. scoloplontis Precht, 1935
T. serpularum (Fabre-Domergue, 1888)
Trichophrya piscium Butschli, 1889
Trochilia sigmoides Dujardin, 1841
Trochilioides oculata Kahl, 1933
T. recta Kahl, 1928
T. striata Buddenbrock, 1920
Urocentrum turbo (O. F. Müller, 1786) Kahl, 1931*
Uroleptopsis citrina Kahl, 1932
U. viridis (Perejaslawzewa 1885) Kahl, 1932
Uroleptus sp.
U. musculus Kahl, 1932
U. piscis (O. F. Müller, 1773) Ehrenberg, 1831
Uronema sp.*
U. elegans Maupas, 1883*
U. marinum Dugardin, 1841*
U. nigricans (O. F. Müller, 1786) Florentin, 1901
Uronemella filificum (Kahl, 1931) Song & Wilbert, 2002*
Uronychia heinrothi Buddenbrock, 1920
U. setigera Calkins, 1902
U. transfuga Müller, 1786
Uropedalium pyriforme Kahl, 1928
Urosoma cienkowskii Kowalewski, 1882
Urostrongylum sp.
U. caudatum Kahl, 1932
U. contortum Kahl, 1928
U. lentum Kahl, 1932
Urostyla dispar Kahl, 1932
U. gracilis Entz, 1884
U. grandis Ehrenberg, 1830
Urotricha armata Kahl, 1927*
U. baltica Czapik & Jordan, 1977*
U. globosa Schewiakoff, 1892*
U. pelagica Kahl, 1932*
Vaginicola amphora Kahl, 1928
V. crystallina Ehrenberg, 1830
V. sulcata Kahl, 1928
V. wangi Kahl, 1935
Vasicola parvula Kahl, 1926
Vorticella sp.
V. anabaena Stiller, 1940
V. annulata Gourret & Roeser, 1888
V. calisiformis Kahl, 1933
V. campanula Ehrenberg, 1831
V. convallaria Linnaeus, 1758
V. dudekemi Kahl, 1933
V. fromenteli Kahl, 1935

V. fusca Precht, 1935
V. jaerae Precht, 1935
V. lima Kahl, 1933
V. longifilum Kent, 1881
V. marina Greeff, 1870
V. mayeri Faure-Fremiet, 1920
V. microstoma Ehrenberg, 1830
V. nebulifera O. F. Müller, 1786
V. octava Stokes, 1885
V. ovum Dons, 1917
V. patellina D'Udekem, 1862
V. striata Dujardin, 1841
V. striatula Dons, 1915
V. urceolaris Linnaeus, 1767
V. verrucosa Dons, 1915
Woodruffia rostrata Kahl, 1931
Zoothamnium sp.
Z. alternans Precht, 1935
Z. arbuscula Ehrenberg, 1839
Z. commune Kahl, 1933
Z. duplicatum Kahl, 1933
Z. hentscheli Kahl, 1935
Z. hiketes Precht, 1935
Z. hydrobiae Hofker, 1930
Z. intermedium Precht, 1935
Z. nanum Kahl, 1933
Z. nutans Claparede & Lachmann, 1858
Z. rigidum Precht, 1935
Z. vermicola Precht, 1935

* Типичные планктонные виды инфузорий.

** Новые находки авторов [38].

Как и в других морях, в пелагиали Балтики мелкие безраковинные олиготрихиды из родов *Strombidium*, *Strobilidium* и *Lohmaniella* доминируют среди инфузорий [2, 9, 23, 31, 32]. Значительную часть микропланктона составляют тинтинниды [2, 5, 31]. К типичным представителям планктонных сообществ Балтики относятся некоторые Hymenostomatida (в основном мелкие *Cyclidium*, *Cristigera* и *Balanion*) и Litostomatea (*Mesodinium*, *Didinium* и *Monodinium*) [23, 36]. Фактически те же группы инфузорий составляют основу микрозоопланктонного сообщества балтийского льда [25]. Среди балтийских планктонных инфузорий наиболее богат видами отряд Oligotrichida (особенно роды *Strombidium* и *Tintinnopsis*).

В целом, видовые составы планктонных инфузорий Балтики и многих других морей сходны вследствие того, что большинство видов инфузорий – космополиты. В то же время характерная особенность Балтики состоит в присутствии в пелагиали значительного количества пресноводных видов из-за более низкой, по сравнению с другими морями, солености воды.

В течение года, как и в других морях, в Балтике в ходе сезонной сукцессии происходят значительные перестройки в составе сообщества планктонных инфузорий и меняются доминирующие виды. Например, в районе Борнхольмской впадины (южная часть центральной Балтики) на протяжении весны и раннего лета в микрозоопланктоне доминирует автотрофная инфузория *Myrionecta rubra* (биомасса 0.2–0.3 мг С/л), поздним летом – *Helicostomella subulata* и виды рода *Strombidium* (>130 мг С/л) [9]. В северной части Балтики в летнем планктоне наиболее многочисленны олиготрихиды родов *Strombidium*, *Strobilidium*, *Lohmanniella* и *Tintinnopsis* [31]. В заливах на севере Балтики в июле наряду с развитием типичных для планктона олиготрихид наблюдается вспышка численности мелких инфузорий из рода *Cyclidium* [23].

Большое значение для планктонных инфузорий имеет близость твердого субстрата. В планктоне южной части Балтики в зависимости от этого фактора доминировали или характерные для планктона инфузории рода *Balanion*, или бентосные инфузории *Euplotes* [36]. В придонных слоях воды среди типично планктонных мелких инфузорий (роды *Strombidium*, *Strobilidium*, *Mesodinium*, *Haltheria* и *Askenasia*) часто присутствуют относительно крупные представители бентоса (роды *Euplotes*, *Oxytricha* и *Blepharisma*) [32]. Так, по данным Витек [43], эпипелагическое сообщество инфузорий Гданьской бухты значительно отличается по составу от сообщества придонных слоев.

Некоторые виды балтийских инфузорий относятся к индикаторам трофности вод [2, 5]. Например, тинтиннида *Tintinnidium fluviatile*, довольно многочисленная в водах Невской губы в 80-е годы XX столетия [5], – характерный представитель олигосапробных водоемов. Виды *Tintinnopsis cratera* и *Strombidium mirabile* также служат индикаторами чистой воды. Инфузории *Colpidium campillum*, *Colpoda steini*, *Coleps hirtus* и *Halteria grandinella*, встречающиеся в некоторых частях Невской губы, напротив – типичные представители эвтрофированных и загрязненных вод [5]. Об эвтрофировании вод свидетельствует и массовое развитие автотрофной инфузории *Myrionecta rubra*. Ранней весной и летом это явление можно наблюдать в некоторых частях Балтики (например, в районе Борнхольмской впадины) [9].

Функциональное значение инфузорий в водных экосистемах в значительной степени определяется их ролью в трофических сетях. По типу питания большинство планктонных инфузорий Балтики – гетеротрофы, однако есть и исключения. Так, *Myrionecta rubra* – облигатный автотроф, поскольку содержит в клетке криптофитовых эндосимбионтов, способных к фотосинтезу. В юго-западной части Гданьского залива *M. rubra* образует до 10% всей первичной продукции [43]. Фотосинтезирую-

щих эндосимбионтов имеют и многие инфузории рода *Strombidium*, а также *Laboea strobila*. Весной эти инфузории-миксотрофы часто составляют значительную часть сообщества пелагиали Балтики [9].

Гетеротрофные инфузории по типу питания делятся на микрофагов (питающихся бактериями и детритом), фитофагов (потребляющих водоросли) и хищных инфузоров (питающихся инфузориями и другими мелкими организмами). Среди балтийских инфузоров присутствуют все перечисленные выше группы: микрофаги (*Balanion*, *Cyclidium* и *Mesodinium*), фитофаги (*Strombidium* и *Strobilidium*) и хищные инфузории (*Didinium*).

Инфузориям свойственна высокая избирательность в отношении пищевых частиц. Большинство из них предпочитает пищу размером 2–10 мкм [31, 36]. В целом, пищевой спектр балтийских инфузоров включает все массовые формы летнего фитопланктона. Поскольку большинство видов инфузоров способно эффективно поглощать мельчайшие частицы, бактерии составляют значительную часть их рациона [31].

В юго-западной части Гданьского залива отмечена сезонная смена доминирования инфузоров с различными типами питания: относительно крупные фитофаги достигали наибольшей численности весной и осенью, мелкие микрофаги доминировали летом, крупные хищные инфузории давали всплеску численности весной [43].

В зависимости от ширины пищевого спектра инфузоров делят на “специалистов” (питающихся строго определенным типом пищи) и “генералистов” (с широким пищевым спектром). Среди балтийских инфузоров встречаются виды с обеими пищевыми стратегиями: “специалисты” (*Tintinnopsis lobiancoi*, *Strombidium conicum* и *Strobilidium* sp.) и “генералисты” (*Lohmaniella oviformis*, *Strobilidium spiralis*, *Strombidium* sp., *Tintinnidium fluviatile* и *Tintinnopsis beroidea*) [31].

Как и видовая структура, количество инфузоров сильно изменяется во времени и пространстве. Численность планктонных инфузоров значительно различается в разных регионах Балтийского моря, в прибрежных и открытых водах, в поверхностных и глубинных слоях воды. В целом численность планктонных балтийских инфузоров колеблется в пределах $(1...88) \times 10^3$ экз./л, биомасса – 0.023–0.3 мг С/л. Максимумы обилия наблюдаются как весной и осенью [5, 36], так и летом [43]. Как правило, численность планктонных инфузоров в прибрежье и мелких заливах на порядок выше, чем в открытых водах [5, 36].

Наибольшее обилие инфузоров отмечено в мелких заливах на юге Балтики $((0.17...88) \times 10^3$ экз./л) [23]. В Невской губе средняя за год численность инфузоров составляет 3×10^3 экз./л, достигая весной 8×10^3 экз./л. Биомасса колеблется от 0.01 мг С/л в

осенний период до 74 мг С/л весной [5]. В районе Борнхольмской впадины биомасса планктонных инфузоров весной составляла 0.13–0.3 мг С/л [9].

Обычно инфузории распределены в водной толще неравномерно. Так, в мелких заливах южной Балтики (например, в эстуарной экосистеме Дарс-Цингст) большая часть инфузоров обитает в поверхностных слоях воды, однако максимум биомассы наблюдается у дна из-за скопления там значительно более крупных бентосных инфузоров [32]. В Гданьском заливе, напротив, численность и биомасса инфузоров у поверхности и у дна фактически одинаковы [43].

Большое влияние на распределение планктонных инфузоров по морской акватории оказывают соленость и температура воды. Установлено, что в южной части Балтики 12–24% вариации численности инфузоров связаны с воздействием именно этих факторов [36].

Немалое влияние на обилие планктонных инфузоров оказывает и трофический фактор (качество и количество пищи и хищников). В различных районах Балтики численность инфузоров в водной толще сильно коррелировала с величиной первичной продукции и значительно возрастала при эвтрофикации [7, 23, 36]. В южной части Балтики, где отмечался более высокий, чем в северной части, уровень первичной продукции, наблюдалось увеличение численности крупных планктонных инфузоров, в северной части развивались преимущественно мелкие инфузории-микрофаги [36]. Как показали исследования прибрежных пелагических сообществ на юге Балтики, в летний период биомасса инфузоров контролируется прессом хищников, а их продукция лимитируется недостатком ресурсов [36].

Благодаря высоким скоростям роста и размножения биомасса и продукция планктонных инфузоров могут достигать значительных величин. Так, по данным Арндта [7], биомасса балтийских планктонных инфузоров часто сопоставима или даже превышает биомассу мезозоопланктона. В Гданьском заливе инфузории составляли 10–13% биомассы летнего зоопланктона [43]. В среднем по Невской губе на планктонных инфузоров приходилось 16% суточной деструкции всей органики, что превышало вклад коловраток и ракообразных (10%) [5]. При этом суточная продукция инфузоров равнялась 25 мг/л, или 50 мг С/м², что составляло ~20% первичной продукции фитопланктона и 30% бактериальной продукции [5]. В Гданьском заливе суточная продукция инфузоров в среднем за вегетационный сезон достигала 12–15% первичной продукции [43].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приведенные данные свидетельствуют о значительной роли инфузий в формировании общего биоразнообразия и продуктивности пелагических сообществ Балтийского моря. Особого внимания заслуживают нанноцилиаты (инфузии размером <20 мкм) как самая продуктивная и многочисленная часть этих сообществ. Данная группа инфузий в силу ряда причин методического свойства изучена менее полно, чем крупные инфузии. Остаются неясными многие вопросы таксономии и экологии нанноцилиат, играющих столь большую роль в функционировании пелагических сообществ Балтики. Авторы надеются, что применение современных методов исследования (в том числе и молекулярных) в ближайшие годы будет способствовать изучению биоразнообразия и экологических характеристик мелких инфузий. Это позволит точнее определять продукционно-деструкционный потенциал планктонных сообществ Балтики и приблизиться к решению проблем количественной оценки процессов эвтрофирования и загрязнения открытых и прибрежных экосистем Балтийского моря.

Работа поддержана Российским фондом фундаментальных исследований (проект 07-04-00662), грантами “Научная школа продукционной гидробиологии” (НШ-5577.2006.4 и НШ-1993.2008.4), а также программой РАН “Научные основы сохранения биоразнообразия России”.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агамалиев Ф. Инфузии Каспийского моря. Л.: Наука, 1983. 232 с.
2. Бойкова Э.Г. Простейшие – биомониторы морской среды. Рига: Зинатне, 1989. 113 с.
3. Мамаева Н.В. Инфузии пелагиали Балтики в мае – июне 1984 г. // Экосистемы Балтики в мае – июне 1984 г. (по материалам 39-го рейса НИС “Академик Курчатов”). М.: Наука, 1987. С. 152–160.
4. Определитель флоры и фауны Северных морей СССР. М.: Сов. наука, 1948. 740 с.
5. Хлебкович Т.В. Планктонные инфузии // Невская губа: гидробиологические исследования. Л.: Наука, 1987. С. 77–82.
6. Alekperov I. Fauna of free-living ciliates in Azerbaijan : modern studies and perspectives // Protistology. 2007. V. 5. № 1. P. 11.
7. Arndt H. On the importance of planktonic protozoans in the eutrophication process of the Baltic Sea // Int. Rev. Hydrobiol. 1991. V. 76. P. 387–396.
8. Axelsson B., Norrgren L. Parasite Frequency and Liver Anomalies in Three-Spined Stickleback, *Gasterosteus aculeatus* (L.), after Long-Term Exposure to Pulp Mill Effluents in Marine Mesocosms // Arch. Environ. Contam. Toxicol. 1991. V. 21. P. 505–513.
9. Beusekom J., Mengedoh D., Augustin C. et al. Phytoplankton, protozooplankton and nutrient dynamics in the Bornholm Basin (Baltic Sea) in 2002–2003 during the German GLOBEC Project // Int. J. Earth Sci. 2007. Doi: 10/1007/s00531–007–0231-x.
10. Biernacka I. Tintinninea w Zatoce Gdanskiej i wodach przyległych // Biul. Morsk. Lab. Rybackiego w Gdyni. 1948. T. 4. P. 73–91.
11. Biernacka I. Studia nad rozrodem niektórych gatunków rodzaju Tintinnopsis Stein // Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska. 1952. T. 6. P. 211–247.
12. Biernacka I. Die Protozoenfauna in der Danziger Bucht. 1. Die Protozoen in einigen Biotopen der Seeküste // Pol. Arch. Hydrobiol. 1962. T. 10. P. 39–109.
13. Biernacka I. Die Protozoenfauna in der Danziger Bucht. 2. Die Charakteristik der Protozoen in untersuchten Biotopen der Seeküste // Pol. Arch. Hydrobiol. 1963. T. 11. P. 17–75.
14. Bock K. Biologische Untersuchungen, insbesondere der Ciliatenfauna, in der durch Abwasser belasteten Schlei (westliche Ostsee) // Kiel. Meeresforsch. 1960. Bd 16. S. 57–68.
15. Boikova E. Ecological character of protozoans (Ciliata, Flagellata) in the Baltic Sea // Ophelia. 1984. V. 3. P. 23–32.
16. Czapiak A., Jordan A. Les Cilies psammophilles de la mer Baltique aux environs de Gdansk // Acta protozool. 1976. V. 15. P. 423–445.
17. Czapiak A., Jordan A. Les Cilies psammophilles de la mer Baltique aux environs de Gdansk (Partie 2) // Acta protozool. 1977. V. 16. P. 165–168.
18. Dietrich D., Arndt H. Biomass partitioning of benthic microbes in a Baltic inlet: relationships between bacteria, algae, heterotrophic flagellates and ciliates // Mar. Biol. 2000. V. 136. P. 309–322.
19. Fenchel T. The ecology of marine microbenthos. I. The quantitative importance of ciliates as compared with metazoans in various types of sediments // Ophelia. 1967. V. 4. P. 121–137.
20. Fenchel T. The ecology of marine microbenthos. II. The food of marine benthic ciliates // Ophelia. 1968. V. 5. P. 73–121.
21. Fenchel T. The ecology of marine microbenthos. III. The reproductive potential of ciliates // Ophelia. 1968. V. 5. P. 123–136.
22. Fenchel T. The ecology of marine microbenthos. IV. Structure and function of the benthic ecosystem, its chemical and physical factors and the microfauna communities with the special reference to the ciliated protozoa // Ophelia. 1969. V. 6. P. 1–182.
23. Garstecki T., Verhoeven R., Wickham S., Arndt H. Benthic-pelagic coupling: a comparison of the community structure of benthic and planktonic heterotrophic protists in shallow inlets of the southern Baltic // Freshwater Biol. 2000. V. 45. P. 147–167.
24. Gerlach S. Checkliste der Fauna der Kieler Bucht und eine Bibliographie zur Biologie und Oekologie der Kieler Bucht // Die Biodiversität in der deutschen Nord- und Ostsee. Koblenz: Bundesanstalt für Gewässerkunde, 2000. 376 s.

25. Granskog M., Kaartokallio H., Kuosa H. et al. Sea ice in the Baltic Sea – a review // *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 2006. V. 70. P. 145–160.
26. Hansson H. South Scandinavian Marine Protoctista // Provisional Check-list compiled at the Tjärno Marine Biological Laboratory. 1991–1997. www.tmbi.gu.se/libdb/taxon/neat_pdf/NEAT*Protista.pdf.
27. Hedin H. Tintinnids of the Swedish west coast // *Zoon*. 1974. V. 2. P. 123–133.
28. Hedin H. On the ecology of Tintinnids of the Swedish west coast // *Zoon*. 1975. V. 3. P. 125–140.
29. Kahl A. Urtiere oder Protozoa: Wimpertiere oder Ciliata // *Die Tierwelt Deutschlands*. Jena: G. Fisher, 1930–1935. Teil 18. S. 1–180; Teil 21. S. 181–398; Teil 25. S. 399–650; Teil 30. S. 651–886.
30. Kahl A. Ciliata libera et ectocommensalia. *Die Tierwelt der Nord- und Ostsee*. Leipzig: G. Grimpe, E. Wagler, 1933. 146 S.
31. Kivi K., Setälä O. Simultaneous measurement of food particle selection and clearance rates of planktonic oligotrich ciliates (Ciliophora: Oligotrichina) // *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 1995. V. 119. P. 125–137.
32. Klinkenberg G., Schumann R. Microorganism activity in aggregate layers in shallow eutrophic brackish water as influenced by wind induced mixing: an experimental approach // *Neth. J. aquat. ecol.* 1994. V. 28. № 3. P. 421–426.
33. Kurilov A. A synopsis of the Black Sea fauna of planktonic ciliates // *Protistology*. 2007. V. 5. № 1. P. 47.
34. Lindquist A. Studien fiber das Zooplankton der Bottensee II. Zur Verbreitung und Zusammensetzung des Zooplanktons // *Inst. mar. Res. Lysekil. Ser. Biol. Rep.* 1959. V. 11. P. 1–136.
35. Palm H., Dobberstein R. Occurrence of trichodinid ciliates (Peritricha: Urceolariidae) in the Kiel Fjord, Baltic Sea, and its possible use as a biological indicator // *Parasitol. Res.* 1999. V. 85. P. 726–732.
36. Samuelsson K., Berglund J., Andersson A. Factors structuring the heterotrophic flagellate and ciliate community along a brackish water primary production gradient // *J. Plankton. Res.* 2006. V. 28. P. 345–359.
37. Sauerbrey E. Beobachtungen uber einige neue oder wenig bekannte marine Ciliaten // *Arch. Protistenk.* 1928. Bd 62. S. 355–407.
38. Telesh I., Postel L., Heerkloss R. et al. Zooplankton of the Open Baltic Sea: Atlas // *Meereswiss. Ber. Warnemünde: Inst. Ostseeforschung*, 2008. № 73. 251 S.
39. Vannini C., Petroni G., Verni F., Rosati G. A Bacterium Belonging to the Rickettsiaceae Family Inhabits the Cytoplasm of the Marine Ciliate *Diophrys appendiculata* (Ciliophora, Hypotrichia) // *Microbial Ecol.* 2005. V. 49. P. 434–442.
40. Vuorinen I., Purasjoki J. Quantitative Untersuchungen uber die Mikrofauna des Meeresbodens in der Umgebung der Zoologischen Station Tvarminne an der Südküste Finnlands // *Soc. sci. Fenn. Comm. Biol.* 1945. V. 9. № 14. P. 1–24.
41. Vuorinen I., Ranta E. Can signs of eutrophication be found in the mesozooplankton of Seili, Archipelago Sea? // *Kiel. Meeresforschung (Sonderh.)*. 1988. V. 6. P. 126–140.
42. Wasik A., Mikolajczyk E., Ligowski R. Agglutinated loricae of some Baltic and Antarctic Tintinnina species (Ciliophora) // *J. Plankton Res.* 1996. V. 18. P. 1931–1940.
43. Witte M. Annual changes of abundance and biomass of planktonic ciliates in the Gdansk Basin, Southern Baltic // *Int. rev. hydrobiol.* 1998. V. 83. P. 163–182.

Planktonic Ciliates of the Baltic Sea (review)

E. I. Mironova*, I. V. Telesh**, S. O. Skarlato*

*Institute of Cytology RAS, 194064 St. Petersburg, Tikhoretsky Ave., 4, Russia

**Zoological Institute RAS, 199034 St. Petersburg, Universitetskaya nab., 1, Russia

The data on species composition of ciliates in the Baltic Sea are presented. The Baltic Sea is a brackish semi-looked waterbody the greater part of planktonic fauna in which is formed by freshwater species. During the period of investigations 789 species of ciliates have been found and 160 species of them are true planktonic. Ecological characteristics of planktonic ciliates are given and their role in productivity of pelagic communities in the Baltic Sea is assessed.

Key words: ciliates, species composition, production, the Baltic Sea.