

ЭКОЛОГИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ)**ИЗМЕНЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА ЦИЛИОФАУНЫ ВОДОЕМОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ
С. ТАРАНАЙ ЮГА О. САХАЛИН***Панов Александр Геннадьевич*

*соискатель, ст. преподаватель Сахалинского Института Железнодорожного Транспорта – филиала Дальневосточного Государственного Университета Путей Сообщения, Россия, г. Южно-Сахалинск
E-mail: allergen_925@mail.ru*

**CHANGES IN THE SPECIES COMPOSITION OF CILIOPHORA SMALL PONDS LOCATED
NEAR TARANAI VILLAGE IN SOUTHERN SAKHALIN ISLAND***Alexander Panov*

applicant, senior lecturer of the Sakhalin Institute of Railway - filial of the Far Eastern State Transport University, Russia, Yuzhno-Sakhalinsk

АННОТАЦИЯ

Наиболее просто устроенные организмы, к которым принадлежат и представители типа Ciliophora, быстрее всего реагируют на изменения в окружающей среде. Инфузории как тест-объекты являются прекрасными индикаторами состояния различных экосистем, позволяют оперативно выявить происходящие в них изменения. Однако, цилиофауна многих экосистем является слабо изученной, особенно в восточных регионах России.

В ходе предварительного анализа цилиофауны трех малых водоемов и одного водотока в с. Таранай Анива-ского района Сахалинской области летом 2016, 2018 годов выявлено 84 вида цилиат. Наибольшее число видов принадлежало к классам Spirotrichea и Oligohymenophorea. После предварительного анализа результатов исследования 2018 года в этих водных объектах зарегистрированы 5 новых для южного Сахалина видов.

ABSTRACT

The most simply arranged organisms, to which belong the representatives of the type Ciliophora, the fastest respond to changes in the environment. Infusoria as test objects are excellent indicators of the state of different ecosystems, allow you to quickly identify changes occurring in them. However, ciliation of many ecosystems is poorly understood, especially in the Eastern regions of Russia.

Studies Ciliophora three small ponds and a single watercourse in the village Taranai Aniva district, Sakhalin region in the summer of 2016, 2018 years; 84 species ciliate were identified. The largest number of species belonged to the classes Spirotrichea and Oligohymenophorea. In these water bodies after a preliminary analysis of the results of the 2018 study 5 new species for southern Sakhalin were registered.

Ключевые слова: цилиофауна, антропогенное воздействие, Сахалин, видовой состав, гетеротрофные сообщества, экологическая группа, трофическая группа, фаунистическое сходство.

Keywords: ciliofauna, the anthropogenic impact, Sakhalin region, heterotrophic community, species composition, ecological group, trophic group, faunal similarity.

Введение

Влияние человеческой деятельности в различной степени отражается практически на всех природных экосистемах. Антропогенному воздействию, в настоящее время, подвержены различные территории, в том числе и те, где собственного населения относительно мало. Важно не столько регистрировать происходящие изменения, но и по возможности прогнозировать последствия деятельности человека, чтобы минимизировать негативное влияние и обеспечить устойчивость окружающих нас экосистем.

Быстрее всего на изменение гидрологического режима реагируют наиболее просто устроенные организмы, к которым принадлежат и представители типа Ciliophora. Инфузории как тест-объекты являются прекрасными индикаторами состояния различных экосистем, позволяют оперативно выявить происходящие в них изменения. К сожалению, цилиофауна большинства природных объектов все еще является недостаточно изученной.

В статье отражены предварительные результаты исследования сообществ инфузорий, проведенные автором летом 2016, 2018 годов в районе с. Таранай

Анивского района Сахалинской области. За последние 30 лет в районе села была реконструирована автомагистраль Анива – Таранай и подъездные пути к ней, защитная дамба для села и новый мост через реку Таранай. Район является излюбленным местом отдыха жителей Южно-Сахалинска, Анивы и расположенных рядом с ними поселков. Недавно в селе построено несколько баз отдыха, сооружена площадка для проведения массовых праздничных мероприятий. Численность рыбодобывающих предприятий увеличилось в 4 раза.

В связи с этим часть бывших стариц реки преобразовались в малые озера различной степени изоляции (от основного русла); они интенсивно зарастают околородной растительностью; мелеет и заиливается в нижнем течении р. Таранай.

Целью данной работы было уточнение видового состава инфузорий, а также изучение динамики фауны простейших района исследования.

Материалы и методы

Исследования проводились в июле 2016 и 2018 годов. Пробы отбирались пробоотборниками с мелководных участков водоемов и протоки ежедневно. За весь период исследований была взята 141 проба.

Видовой состав микроорганизмов определяли *in vivo* и *in vitro*, используя общепринятые цитологические и гистохимические методы. При определении использовали работы: Foissner W., Berger H., 1996 [10], Алекперов, 2012 [1], Curds, 1975 [9], Wu & Curds, 1979 [12], Протисты: Руководство по зоологии, 2007 [4], Чорик, 1968 [8], Цилиофауна природных и техногенных экосистем Среднего Приамурья, 2011 [7], а также публикации других авторов. Таксономия инфузорий проводилась в системе Lynn & Small (2000) [11].

Материал 2016 года исследования нами был проанализирован в статье «Исследование цилиофауны малых водоемов, расположенных в окрестностях с. Таранай в южной части о. Сахалин» [5].

Результаты и обсуждение

Изученные сообщества Ciliophora являлись типичными гетеротрофными, существовали за счет питательных веществ активного ила.

Наибольшее число видов относилось к классам Spirotrichea (22/14) и Oligohymenophorea (17/12). Вместе эти два класса составили 53,1% от общего числа обнаруженных в районе исследования видов (рис.1).

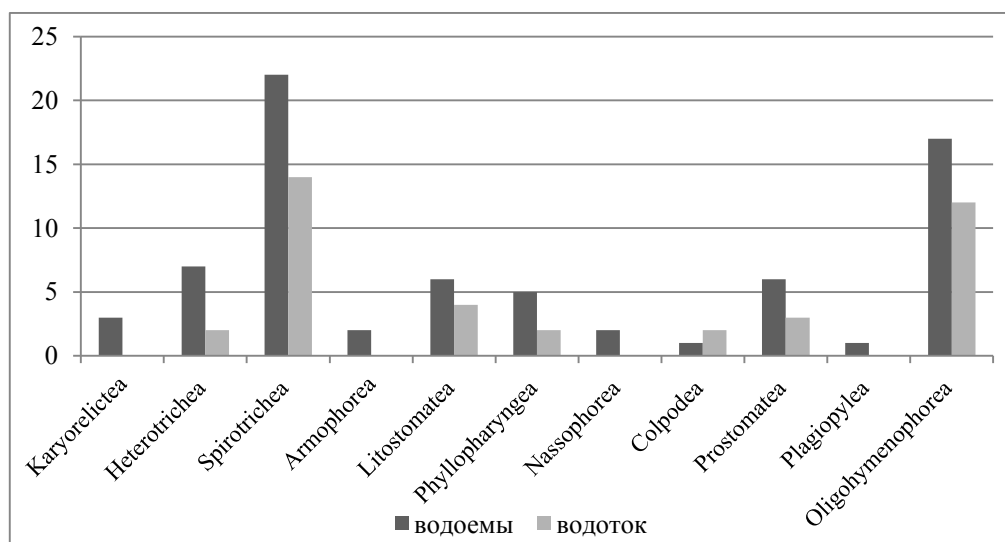


Рисунок 1. Анализ численности видов инфузорий по классам (в классификации Смолла-Линна, 2002) по водоемам / водотоку

Из 84 видов в оз. Большом был обнаружен 42 (50%) в оз. Восточном – 48 видов (57,1%); наименьшее количество (30) зарегистрировано в оз. Западном (35,7%). Впервые в экосистемах о. Сахалин были зарегистрированы: *Loxodes rostrum*, *Spirostomum minus*, *Caudiholosticha navicularum*, *Pseudoprorodon armatus*, *Pleuronema crassum*. Из них стентрофными являлись 2 вида (в оз. Восточном) – *Sp. minus* и *Pl. crassum*. Остальные 3 из 5 видов встречались в нескольких местах. Всего эвритрофных видов (встречались и в водотоках, и в водоемах) зарегистрировано 31. Постоянно за все время исследования в районе встречались только 3 вида – *Uronema marinum*, *Tachysoma pellionellum* и *Acineria uncinata*.

В 2018 году повторно в ходе исследования было встречено 33 вида инфузорий, обнаруженных в 2016

году, что составило 39,3% от общего числа видов в районе исследования. Не встретилось повторно 16 видов (19%).

Сравнительный анализ цилиофауны района исследования нами проводился с помощью коэффициента Жаккара / Малышева и индекса Чекановского / Сьеренсена. Коэффициент Жаккара в модификации Малышева (1987), рассчитывался по формуле:

$$K_{j-m} = 3n - (N_1 + N_2) / (N_1 + N_2) - n, \quad (1)$$

Индекс общности фаун Чекановского – Сьеренсена (I_{cs}) высчитывался по формуле (Sorensen, 1948; Гельцер, 1986):

$$I_{cs} = 2n / (N_1 + N_2), \quad (2)$$

Где (для формул 1 и 2) N_1 – число видов в одном водоеме; N_2 – число видов в другом водоеме; n – число видов, общих для двух водоемов. Он показывает количество видов общих для двух водоемов. Абсолютное сходство двух биоценозов наблюдается в случае, если вышеупомянутые показатели принимают значения, равные единице или 100% (Гельцер, 1986 [3]).

Результаты сравнительного анализа (табл. 1) цилиофауны показали, что для исследованных водое-

мов выявлено большее видовое различие, чем сходство. Наибольшей степенью общности (53,8 %) обладали фауны инфузорий озера Восточного и вытекающей из него протоки Безымянной.

В период исследования в 2018 году озера Большое и Западное находились в состоянии эвтрофикации, что также отразилось на видовом составе инфузорий. Так за этот период в оз. Восточном (не подвергшемся эвтрофикации) было обнаружено 43 видов цилиат, а в оз. Большом и Западном – только 36 и 17 видов соответственно.

Таблица 1.

Индексы видового сходства инфузорий из биоценозов района исследования

Объекты исследования	Коэффициенты фаунистического сходства Жаккара-Мальшева (в ед.) / Чекановского-Сьеренсена (в %)			
	оз. Большое	оз. Западное	оз. Восточное	прот. Безымянная
оз. Большое	–	$\frac{-0,44}{43,8}$	$\frac{-0,42}{44,4}$	$\frac{-0,63}{31,4}$
оз. Западное		–	$\frac{-0,39}{46,8}$	$\frac{-0,59}{34,1}$
оз. Восточное			–	$\frac{-0,26}{53,8}$
прот. Безымянная				–

Распределение инфузорий по экологическим группам отражено на рис. 2 (по Быковой [2]; Трибун [6]).

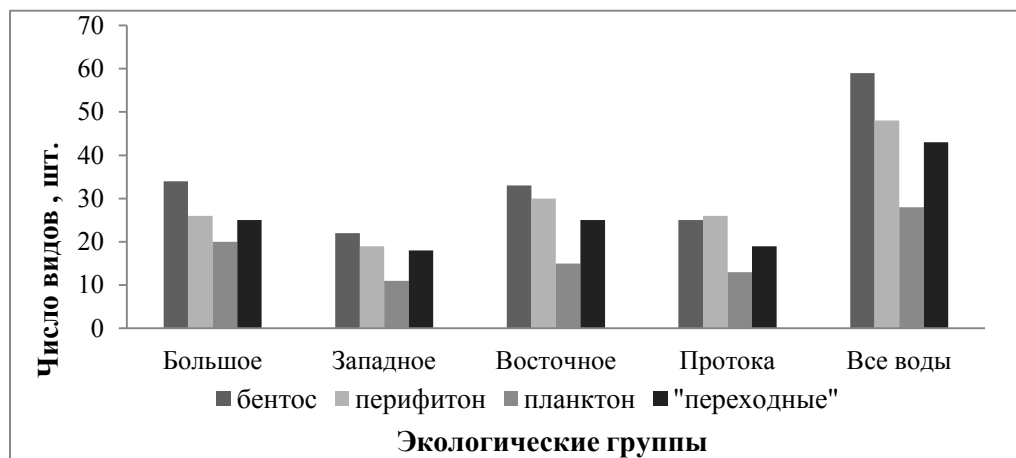


Рисунок 2. Экологические группы инфузорий обследованных водоемов и водотока

Наибольшее число видов инфузорий (59 – 70,2%) относилось к экологической группе бентоса. Больше всего их было зарегистрировано в оз. Большом (34) и в оз. Восточном (33). Многие бентосные виды являлись постоянными обитателями не только самого бентоса, но и других экологических групп. Наименьшее число видов во всех исследованных объектах (24 – 33,3%) относилось к планктонной экологической группе. В протоке, большая часть видов Ciliata (26) принадлежала к экологической группе перифитона. Эпибионтов в данных экосистемах среди инфузорий отмечено не было.

Распределение выявленных видов инфузорий по трофическим группам (по Быковой [2]; Трибун [6]) представлено на рис. 3.

Среди всех обнаруженных видов подавляющее большинство видов (55 видов – 65,5%) являлись бактерио-детритофагами. Наибольшее их количество (33 или 60% от всего бактерио-детритофагов) обнаружено в оз. Восточном. Относительно многочисленны группы альгофагов и неселективных всеядов, последние в этих водоемах занимают экологическую нишу хищников. Фототрофы, специализированные хищники и гистофаги представлены 2 видами каждая.

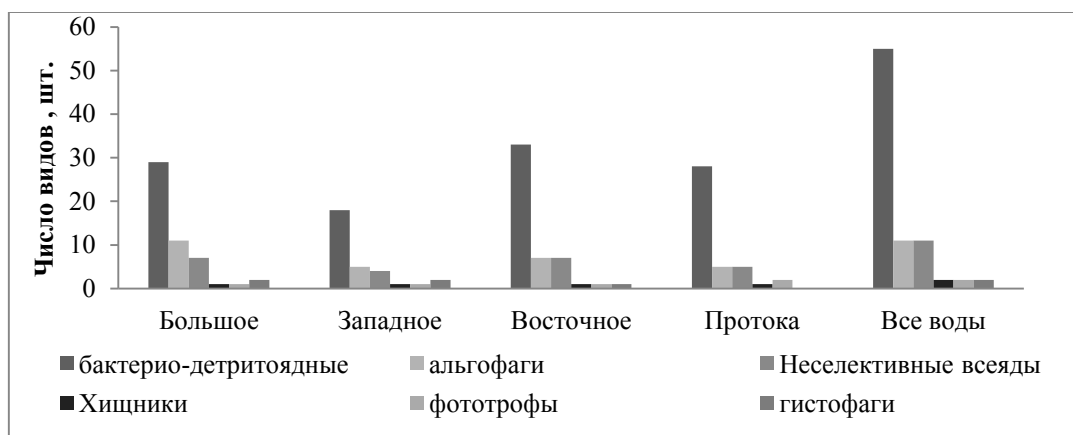


Рисунок 3. Трофические группы инфузорий обследованных водоемов и водотока

Заключение.

В цилиофауне исследованных озер обнаружено 77 видов, в ближайшем водотоке – 40 видов инфузорий. Наибольшее число видов относилось к классам *Spigotrichea* и *Oligohymenophorea*.

В водных объектах южного Сахалина в 2018 году впервые зарегистрированы 5 видов: *L. rostrum*, *Sp. minus*, *C. navicularum*, *Ps. armatus*, *Pl. crassum*.

Сообщества экосистем в водоемах и в водотоке окрестностей с. Таранай имели невысокое видовое сходство. Наибольшей показатель (53,8%) в районе исследования был характерен для фаун инфузорий оз. Восточного и вытекающей из него прот. Безымянной. Высокая видоспецифичность связана (как было

нами отмечено в более ранней работе [5]) с тем, что образующееся в конкретных исследованных водотоках сообщества пресноводных микроорганизмов имеют специфические особенности, обусловленные сочетанием факторов среды (несмотря на то, что многие виды инфузорий имеют обширный ареал, являясь космополитами).

Эвтрофикация уменьшает численность видов простейших (в данном случае цилиат) в водоемах.

Наибольшее число обнаруженных видов в водоемах и в водотоке заселяли дно водоемов и подводные предметы, являлись бактерио-детритофагами.

Список литературы:

1. Алекперов И.Х. Свободноживущие инфузории Азербайджана (экология, зоогеография, практическое значение). Баку: «Эльм», 2012. 520с. Alekperov I.H. Svobodnozhiuvshchie infuzorii Azerbajdzhana (ehkologiya, zoogeografiya, prakticheskoe znachenie). Baku: «ENI'm», 2012. 520s.
2. Быкова С.А. Фауна и экология инфузорий малых водоемов Самарской Луки и Саратовского водохранилища: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16: / Светлана Викторовна Быкова. – Тольятти, 2005. – 207с.
3. Гельцер Ю.Г. Биологическая диагностика почв. - М: МГУ. - 1986. - 81с. Протисты: Руководство по зоологии. СПб.: Наука, 2007. Ч.2. 1144с.
4. Панов А.Г. Исследование цилиофауны малых водоемов, расположенных в окрестностях с. Таранай в южной части о. Сахалин / А.Г. Панов // Вестник СВФУ им. М.К. Аммосова № 2 (58) 2017. – С. 15-27.
5. Трибун М.М. Экологические особенности цилиофауны малых рек окрестностей г. Хабаровска: дисс. ... канд. биол. наук: 03.02.08 / Трибун Михаил Маркович; [Место защиты: Институт водных и экологических проблем ДВО РАН] Хабаровск, 2012. – 154с.
6. Цилиофауна природных и техногенных экосистем Среднего Приамурья: монография. / Л. И. Никитина [и др.]. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011. – 160с.
7. Чорик Ф.П. Свободноживущие инфузории водоемов Молдавии. Кишинев. 1968. 251с.
8. Curds C. A guide to species of the genus *Euplotes* (Hypotrichida, Ciliata) Bulletin of the British Museum (Natural History) Zoology series Vol 28 No 1 London 1975. 61p.
9. 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. Vol. 35. P. 375-482.
10. Lynn D. The Ciliated Protozoa Characterization, Classification, and Guide to the Literature. Canada. 2008. 605p. Wu I. & Curds C. A guide to species of the genus *Aspidisca* / Bulletin of the British Museum (Natural History) Zoology series Vol 36 No 1 28 June 1979. 34p.