ГОДОВЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВИДОВОГО СОСТАВА И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗООПЛАНКТОНА ОЗЕРА ГОЛОДНАЯ ГУБА НИЗОВЬЕВ Р. ПЕЧОРА

Екатерина Николаевна Имант,
младший научный сотрудник
Северный филиал ФГБНУ «Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н.М. Книповича»
ФГБУН Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лавёрова РАН
Александр Павлович Новосёлов,
доктор биологических наук, главный научный сотрудник
ФГБУН Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лавёрова РАН
Александр Геннадьевич Завиша,
научный сотрудник
Северный филиал ФГБНУ «Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н.М. Книповича»
Александр Леонидович Левицкий
инженер
Северный филиал ФГБНУ «Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н.М. Книповича»
г. Архангельск, ekaterinaimant@yandex.ru
DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2018.1.56.17-21

АННОТАЦИЯ

В статье приведён видовой состав и количественные показатели зоопланктона озера за 30-летний период исследований. Установлено, что зопланктонное сообщество представлено типичными для северных водоёмов таксонами, включающими 65 видов, относящихся к 37 родам, 19 семействам, 5 отрядам и 3 классам: Rotifera – 17, Cladocera – 27 и Copepoda – 21. По доминирующему количеству видов летнее зоопланктонное сообщество озера характеризуется как кладоцерное. Характерной чертой структуры зоопланктонного сообщества является наличие немногих доминантных видов, составляющих от 10 до 71,6 % от общей численности. Приведенные сведения могут быть полезны при решении вопросов, связанных с биологическим разнообразием озерных экосистем региона, а также разработке путей рационального рыбохозяйственного использования внутренних водоемов Ненецкого автономного округа.

ABSTRACT

The article presents the species composition and the quantitative indicators of zooplanktons of the lake over a 30-year research period. It was found that the zooplankton's community is represented by taxa typical for Northern reservoirs, including 65 species belonging to 37 genera, 19 families, 5 groups and 3 classes: Rotifera – 17, Cladocera – 27 and Copepoda – 21. According to the dominant number of species, the summer zooplankton community of the lake is characterized as a cladoceran's community. A characteristic feature the structure of the zooplankton's community is the presence of several dominant species, from 10 to 71,6 % of the total population. The given information can be useful in solving issues related to the biological diversity lake's ecosystems in the region, as well as the development of rational use ways fisheries inland's waters of the Nenets Autonomous Okrug.

Keywords: species diversity, zooplankton, lake, Golodnaya Bay, Pechora basin

Ключевые слова: видовое разнообразие, зоопланктон, озеро Голодная Губа, Печорский бассейн

Введение

Изучение разнообразия зоопланктонных сообществ имеет большое значение для понимания особенностей функционирования водных экосистем, многих процессов, происходящих в водоемах, в том числе и о механизмах, посредством которых регулируется поток вещества и энергии. Именно поэтому необходимо рассмотрение разнообразия зоопланктонных сообществ Арктического бассейна в современных условиях и знание о его составе и структуре. Зоопланктон играет важную роль в рыбохозяйственных водоёмах, выступая в качестве основного кормового ресурса для рыб-планктофагов и молоди практически всех видов рыб, независимо от их трофической специализации. Водные объекты нижнего течения р. Печора, в том числе оз. Голодная Губа, являются районами нагула всех ценных полупроходных печорских рыб. Основными кормовыми объектами их молоди являются зоопланктонные организмы [1]. Условия откорма и нагула полупроходных и частиковых рыб в этих районах во многом определяют величину их численности и запасов.

Материалы и методы

Озеро Голодная Губа всегда имело серьезное рыбохозяйственное значение. Оно представляет собой крупное озеро, расположенное на территории Малоземельской тундры, в 26 км севернее г. Нарьян-Мар, между дельтой р. Печора на востоке и Ненецкой грядой на западе. Озеро вытянуто в широтном направлении, наибольшая длина составляет 40 км, наибольшая ширина – 10 км. Характеризуется небольшими глубинами – до 3,5 м, галечно-

песчаная литораль (с отдельными крупными валунами) постепенно переходит в профундаль, заполненную мелкодесперсными илами. Основными биотопами являются прибрежные пески, зона заиленного песка и илы плесов и заливов [2].

Зоопланктон оз. Голодная Губа был исследован в период летней межени 1980, 86, 98, 2003, 2007, 2009, 2010, 2012 и 2016 гг. на 8 постоянных гидробиологических станциях, расположенных равномерно по акватории озера. Всего за время исследований отобрано 72 проб. Отбор и обработку собранного материала проводили общепринятыми в практике гидробиологических исследований методами [3]. Видовая принадлежность гидробионтов устанавливалась по соответствующим определителям [4]. Доминантные виды в сообществах выделялись по относительной численности при нижнем уровне доминирования не менее 10 %.

Результаты и обсуждение

Результаты наших исследований показали, что основными группами, определяющими как видовое, так и таксономическое разнообразие зоопланктона в период с 1980 по 2016 гг., являются ветвистоусые и веслоногие ракообразные. За весь период наблюдений состав планктонной фауны в оз. Голодная Губа представлен 65 видами, относящихся к 37 родам, 19 семействам, 5 отрядам и 3 классам: Rotifera – 17, Cladocera – 27 и Copepoda – 21 (таблица 1).

Таблица 1 Видовой состав зоопланктона оз. Голодная Губа

Вид	Экологические свойства	Распространение
Rotifera		
Asplanchna priodonta Gosse, 1850	эврибионтный	космополит
Asplanchna herricki Guerne, 1888	эврибионтный	космополит
Asplanchna sp.		
Bipalpus hudsoni (Imhof, 1891)	эврибионтный (преимущественно холодноводный)	космополит
Conochilus sp.		
Euchlanis dilatata Ehrenberg, 1832	озёрно-прудовой, литоральный	космополит
Euchlanis sp.		
Filinia sp.		
Kellicottia longispina (Kellicott, 1879)	озёрный, пелагический, холодноводный	Северные широты
Keratella cochlearis (Gosse, 1851)	эврибионтный	космополит
Keratella quadrata (O. F. Müller, 1786)	эврибионтный (преимущественно тепловодный)	космополит
Notholca labis Gosse, 1887	эврибионтный (преимущественно холодноводный)	космополит
Notholca acuminata (Ehrenberg, 1832)	эврибионтный, холодноводный	Северное полушарие
Ploesoma sp.		
Polyarthra sp.		
Trichocerca capucina (Wierzejski and Zacharias, 1893)	эврибионтный, фитофильный	космополит
Trichocerca sp.		
Cladocera		
Alona affinis (Leydig, 1860)	эврибионтный	Европа, Северная Африка, Азия
Alona quadrangularis (O. F. Müller, 1776)	озёрно-прудовой, бентический	Северное полушарие
Alonopsis elongatus Sars, 1862	эврибиотный	Палеарктика
Bosmina coregoni Baird, 1857	-	-
Bosmina longirostris (O. F. Müller, 1785)	эврибионтный (преимущественно тепловодный)	космополит
Bosmina kessleri (Uljanin, 1874)	озёрный, фитофильный	Палеарктика
Bosmina sp.		
Bythotrephes cederstroemi Schoedler, 1863	эврибионтный	Север европейской части России
Ceriodaphnia quadrangula (O. F. Müller, 1785)	эврибионтный	космополит
C. reticulata (Jurine, 1820)	эврибионтный	Палеаркика
Chydorus ovalis Kurz, 1874	озёрный, пелагический	космополит
Ch. sphaericus (O. F. Müller, 1785)	эврибионтный	космополит
Daphnia cristata Sars, 1862	озёрный, пелагический, холодноводный	Север Евразии

D. galeata G. O. Sars, 1864	эврибионтный	Палеарктика
D. hyalina Leydig, 1860	эврибионтный	Умеренная зона Западной и Восточной Европы, Кавказ
D. cucullata G. O. Sars, 1862	озёрный, пелагический, тепловодный	Север Евразии
D. longiremis Sars, 1862	озёрный, пелагический, холодноводный	Северное полушарие
D. longispina O.F. Müller, 1785	эврибионтный (преимущественно тепловодный)	космополит
Diaphanosoma brachyurum (Liévin, 1848)	эврибионтный (преимущественно тепловодный)	Евразия, Америка, Северная Африка
Eurycercus lamellatus (O. F. Müller, 1776)	озёрный, фитофильный	Северное полушарие, Южная Америка
Leptodora kindtii (Focke, 1844)	озёрный, пелагический, тепловодный	Северное полушарие
Limnosida frontosa Sars, 1862	озерно-прудовой, литоральный, типично планктонный	Север Палеарктики
Pleuroxus uncinatus Baird, 1850	озёрный, литоральный	Голарктика
Monospilus dispar G. O. Sars, 1862	озёрный, литоральный	Палеарктика
Scapholeberis mucronata (O. F. Müller, 1776)	эврибионтный	Палеарктика
Sida crystallina (O. F. Müller, 1776)	озёрный, фитофильный, тепловодный	Евразия, Америка
Simocephalus vetulus (O. F. Müller, 1776)	озёрно-прудовой, литоральный	Космополит, кроме Австралии
Copepoda		
Cyclopoida		
Acanthocyclops sp.		
Cyclops scutifer G. O. Sars, 1863	озёрный, пелагический, холодноводный	Палеарктика
C. strenuus Fischer, 1851	озёрно-прудовой, литорально-пелагический, планктонный, холодноводный	Север Евразии, Северная Африка
C. vicinus Uljanin, 1875	озёрный, пелагический	Палеарктика
Diacyclops bicuspidatus (Claus, 1857)	озёрный, речной, литоральный, мейобентический	космополит
D. languidoides Lilljeborg, 1901	обычен в болотах, мейобентический	-
D. languidus G. O. Sars, 1863	обычен в болотах, холодноводный, мейобентический	-
Eucyclops serrulatus (Fischer, 1851)	озёрный, литоральный, мейобентический	Евразия
Megacyclops viridis (Jurine, 1820)	разнотипные водоёмы, литоральный, мейобентический	Европейская Россия
Mesocyclops leuckarti Claus, 1857	эврибионтный (преимущественно тепловодный)	космополит
Paracyclops fimbriatus (Fischer, 1853)	озёрный, речной	космополит
Thermocyclops crassus (Fischer, 1853)	озёрный, литорально-пелагический, планктонный	космополит
Th. oithonoides (G. O. Sars, 1863)	озёрный, пелагический, планктонный	космополит
Calanoida		
Diaptomus glacialis Lilljeborg in Guerne and Richard, 1889	речной, мелкие водоёмы	Побережье Северного Ледовитого океана
Diaptomus sp.		
Eudiaptomus graciloides (G. O. Sars, 1863)	озёрно-прудовой	Европа, Сибирь, Китай
E. gracilis (G. O. Sars, 1863)	озёрно-прудовой	Европа, Сибирь
Eudiaptomus sp.		
Eurytemora affinis (Poppe, 1880)	озёрный, речной	Европа, Азия, Северная Америка
E. lacustris (Poppe, 1887)	озёрный, речной (в дельтах)	Европа, Западная Сибирь
Heterocope appendiculata G. O. Sars, 1862	озёрный	Север европейской части

Многолетние гидробиологические исследования озера свидетельствуют о том, что в нём зоопланктонное сообщество представлено видами, типичными для северных водоёмов. По зоогеографическому районированию основную массу видов зоопланктона оз. Голодная Губа составляют организмы, имеющие космополитное и палеарктическое распространение. На рисунке 1 представлен доминантный комплекс видов для каждого года наблюдений.

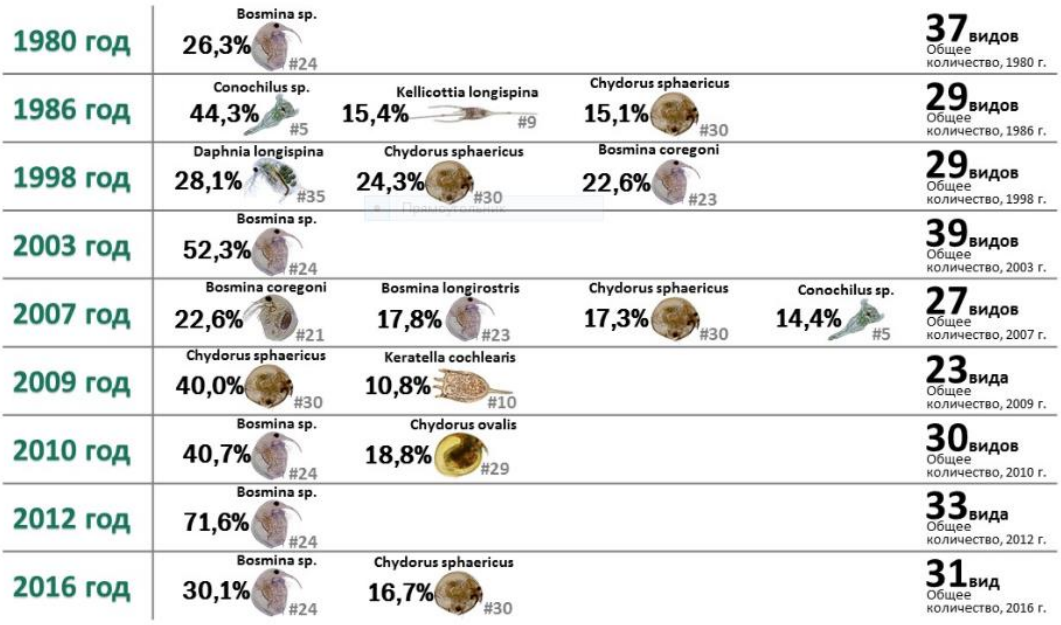

Рис. 1 – Доминантный комплекс зоопланктона оз. Голодная Губа (% от численности)

Основу зоопланктонного сообщества составили широко распространённые в исследуемой акватории ветвистоусые ракообразные (Cladocera): представители рода Bosmina – индикаторы эвтрофных условий и рода Chydorus. Заметный вклад в доминирующее ядро зоопланктона в 1980, 2003 и 2012 гг. внёс один единственный представитель рода *Bosmina sp*. Его доля в пробах увеличивалась и достигла максимального значения – 71,6 % от общей численности гидробионтов в 2012 г. Необходимо отметить, что характерной особенностью летнего планктона является обилие науплиальных и копеподитных стадий копепод, яиц и молоди кладоцер.

Озеро Голодная Губа по уровню развития кормовой базы планктоноядных рыб всегда относилось к наиболее продуктивному водоёму в низовьях р. Печора. Так, биомасса зоопланктонного сообщества в 80-е и первую половину 90-х гг. составляла 2,03 – 2,12 г/м³, к 1998 г. произошло двукратное её снижение в силу ряда причин экологического характера. В 2003 г. биомасса планктонных животных, по сравнению с предыдущими годами, в среднем снизилась в 2,7 - 4,0 раза и составила всего 0,5 г/м³, то есть озеро оценивалось как малокормный для рыб планктофагов и молоди рыб водоём [5]. В настоящее время плотность зоопланктёров варьирует от 0,3 до 0,6 г/м^3, что свидетельствует о поддержании его статуса [6]. Снижение продуктивности зоопланктона можно объяснить продолжающейся эвтрофикацией водоёма и его тепловой инверсией, вызывающей чрезвычайное развитие фитопланктона и, как следствие, летние заморные явления, что отрицательно сказалось на развитии обитающих в толще воды беспозвоночных.

Выводы

1. Зоопланктонное сообщество в оз. Голодная Губа представлено видами, типичными для северных водоёмов.

2. За весь период наблюдений выявлено 65 видов, относящихся к 37 родам, 19 семействам, 5 отрядам и 3 классам: Rotifera – 17, Cladocera – 27 и Copepoda – 21.

3. По доминирующему количеству видов летнее зоопланктонное сообщество озера характеризуется как кладоцерное, исключения составляют 1986 и 2009 годы (ротаторно-кладоцерное) и 2007 год (кладоцерно-копеподное).

4. Ежегодно в летнем зоопланктонном сообществе Голодной Губы присутствуют виды рода Bosmina, кроме 1986 года, когда доминантами были коловратки Conochilus и олиготрофная *Kellicottia longispina* (Kellicott, 1879), а также ветвистоусый рачок Chydorus.

5. Характерной чертой структуры сообществ в северных широтах в разные годы наблюдений является наличие немногих доминантных видов (виды родов Bosmina и Chydorus, Daphnia, коловратки Conochilus sp., *Keratella cochlearis* (Gosse, 1851), *Kellicottia longispina* (Kellicott, 1879)), составляющих от 10 до 71,6 % от общей численности. Остальные виды представлены малым числом особей и составляют от 0,01 до 9 % от общей численности.

6. За весь исследуемый период, в 1980, 2003, 2012 годах в планктонной фауне было отмечено наибольшее видовое богатство (от 33 до 39) при од-

ном доминирующем виде Bosmina sp., составляющем от 26,3 до 71,6 % от общей численности. Наименьшее видовое богатство наблюдалось в 2009 году, представленное 23 видами зоопланктона. Структурообразующий комплекс состоял из *Chydorus sphaericus* (O. F. Müller, 1785) (40,0 %) и *Keratella cochlearis* (Gosse, 1851) (10,8 %).

7. Полученные данные по фауне зоопланктона оз. Голодная Губа нельзя считать исчерпывающими и необходимо дальнейшее проведение исследований. При этом дополнительного и более детального анализа требует в целом рассмотрение типа Rotifera.

Список литературы

1. Чуксина Н.А. Видовой состав и биомасса зоопланктона Коровинской губы и протоков в дельте р. Печора // Материалы рыбохозяйственных исследований Северного бассейна. Мурманск, 1970. С. 59-67.
2. Озеро Голодная Губа. Заказник «Нижнепечорский» // Сборник статей. Нарьян-Мар: ГБУК «Ненецкий краеведческий музей», 2013. 64 с.
3. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем / Под ред. В.А. Абакумова. СПб.: Гидрометеоиздат, 1992. 319с.
4. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. Т. 1: Зоопланктон / Под ред. В.Р. Алексеева, С.Я. Цалолихина. М – СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. 495 с.
5. Пидгайко М.Л., Александров Б.М., Иоффе Ц.И., Максимова Л.П., Петров В.В., Саватеева Е.Б., Салазкин А.А. Краткая биолого-продукционная характеристика водоемов Северо-Запада СССР // Изв. ГосНИОРХ. 1968. Т. 67. С. 205–225.
6. Имант Е.Н., Завиша А.Г., Студёнова М.А., Новосёлов А.П., Левицкий А.Л. Сравнительная характеристика кормовой базы рыб разнотипных озёр Северного рыбохозяйственного бассейна // III Международная конференция «Актуальные проблемы планктонологии». Материалы конференции. Калининград: АтлантНИРО, 2018. С. 86-90.

СВЕТЛАНА ПАВЛОВНА НОГИНА – ПУТЬ В НАУКЕ

Мезенцева Лариса Валентиновна
Докт. биол. наук, с.н.с. НИИ нормальной физиологии им. П.К.Анохина, г.Москва
l.v.mezentseva@mail.ru

АННОТАЦИЯ

Светлана Павловна Ногина всю свою относительно короткую (1936 – 2007) для ученого жизнь посвятила самоотверженному служению науке. Научное творчество Светланы Павловны проходило в стенах Института нормальной и патологической физиологии АМН СССР, куда она в 1959 году была распределена на работу после окончания биологического факультета Московского Государственного Университета имени М.В.Ломоносова. С этого времени и до последних дней своей жизни Светлана посвящает большую часть своей жизни изучению проблем физиологии и патологии кровообращения. В процессе работы она оттачивает методическую часть своих экспериментальных исследований и здесь проявляется талант Светланы Павловны как ученого-экспериментатора. Фундаментальный подход к изучаемым процессам, широта и неординарность мышления, аналитический склад ума характеризуют Светлану Павловну Ногину как серьезного ученого-исследователя. В ходе исследований Светлана Павловна постепенно приходит к убеждению, что понимание системных механизмов церебральной гемодинамики возможно лишь на основе изучения особенностей организации кровоснабжения правого и левого полушарий головного мозга. Она исследует степень выраженности сосудистой асимметрии мозга и пытается понять природу этой асимметрии. На основе анализа своих экспериментов, Светлана Павловна приходит к заключению, что симметричные русла, включая их церебральные отделы, представляют собой качественно различные типы кровеносных систем, которые при этом строго скоординированы в своих стуктурно-динамических характеристиках, образуя устойчивый пространственно-развернутый «контур», поддерживающий сбалансированность кровоснабжения правого и левого полушарий мозга. В ее сознании постепенно формируется концепция, раскрывающая механизмы системной организации церебральной гемодинамики. Светлана Павловна Ногина впервые сформулировала два новых принципа системной организации церебральной гемодинамики: первый принцип - **принцип право-левого гемодинамического баланса в системной организации кровоснабжения мозга** и второй принцип – **принцип латерализации церебральной сосудистой системы.** Первый принцип раскрывает суть пространственно-временной организации церебральной сосудистой системы, формирования адаптационных, компенсаторных реакций, а также топологической специфики сосудистых повреждений мозга. Второй принцип выступает как необходимое условие гемодинамического баланса мозга и высокой стабильности мозгового кровообращения. Работы С.П.Ногиной имеют большое значение как для фундаментальной физиологической науки, так и для практической медицины.

ABSTRACT

All her relatively short (1936 – 2007) to the scientist life Svetlana Pavlovna. Nogina dedicated to the selfless work in science. Her scientific work took place in the Institute of normal and pathological physiology of the USSR Academy of Sci, where she was assigned to work in 1959 after graduating from the biological faculty of the