

Министерство природных ресурсов и охраны
окружающей среды Республики Беларусь

Белорусский государственный университет

Научно-исследовательская лаборатория гидроэкологии

Учебно-научный центр «Нарочанская биологическая станция
имени Г. Г. Винберга» БГУ

Государственное природоохранное учреждение
«Национальный парк «Нарочанский»

БЮЛЛЕТЕНЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОЗЕР НАРОЧЬ, МЯСТРО, БАТОРИНО (2009 год)

Под общей редакцией
члена-корреспондента
Национальной академии наук Беларуси
А. П. ОСТАПЕНИ

МИНСК
БГУ
2010

УДК 556.55(476)(055)+574.5(055)

ББК 26.22+28.082

Б98

Авторы:

**А. П. Остапеня, Т. В. Жукова, Т. М. Михеева, Р. З. Ковалевская,
Е. В. Лукьянова, Л. В. Никитина, А. А. Жукова, А. Л. Егиян,
О. А. Макаревич, И. В. Савич, В. В. Юркевич, А. Ю. Азаренков,
В. С. Люштык, А. А. Углянец, А. А. Шапетько**

Рецензенты:

доктор биологических наук *В. М. Байчоров*;
кандидат биологических наук *Б. В. Адамович*

ВВЕДЕНИЕ

В рамках многолетнего мониторинга, проводимого с 1977 г., в 2009 г. продолжались комплексные гидроэкологические исследования Нарочанских озер (Нарочь, Мястро и Баторино). Как и в предыдущие годы, в 2009 г. приведены сведения о многих физико-химических и биологических показателях, характеризующих экологическое состояние озер. В пелагической зоне озер на станциях постоянных наблюдений (см. рис. на 2-й стр. обложки) в текущем году стандартными методами измерены прозрачность воды по белому диску, распределение по столбу воды температуры и растворенного в воде кислорода. Для гидрохимического и гидробиологического анализов отбиралась интегральная проба, отражающая средний состав озерной воды. В этой пробе в лабораторных условиях измеряли общее содержание взвешенных веществ, в том числе минеральной и автотрофной составляющей, концентрацию органических и биогенных веществ (азот и фосфор), скорость биохимического потребления кислорода за 1 и 5 суток в стандартных условиях (при 20 °С в темноте), скорости продукционно-деструкционных процессов планктонного сообщества *in situ* на глубине оптимального фотосинтеза. Параллельно определялись структурные показатели планктонной биоты: содержание хлорофилла *a* в сестоне, видовой состав, доминирующие комплексы видов фитопланктонных сообществ, численность, биомасса фито- и зоопланктона, численность бактериопланктона. Приведены также сведения о видовом составе, плотности и биомассе макрозообентоса. Данный алгоритм отбора проб, учитывая многолетние с 1977 г. наблюдения, является необходимым и достаточным для оценки текущего состояния экосистемы Нарочанских озер и ее многолетней динамики, обусловленной климатическими и антропогенными воздействиями. Материалы режимных наблюдений текущего года сравниваются со всеми имеющимися данными, полученными за предшествующий период.

Дополнительно в текущем году проводились исследования в глубоководной зоне оз. Нарочь, в районе так называемых «Гатовичских ям». Здесь пробы озерной воды отбирались по горизонтам, что позволяет оценить вертикальную неоднородность водной толщи. Хотя оз. Нарочь является классическим полимиктическим водоемом с практически постоянным в безледный период ветровым перемешиванием, в районе максимальных глубин возможна стратификация водной толщи. Исследование этой зоны позволяет глубже понять механизмы функционирования озерной экосистемы.

В настоящее время, в условиях глобального потепления и крайне нестабильной климатической ситуации, наблюдения за состоянием озерных экосистем представляют особую ценность как с научной, так и практической стороны, поскольку только на их основе возможно вычлениить последствия антропогенного воздействия на фоне изменения природных факторов.

Выпуск подготовлен следующими авторами:

Введение. *А. П. Остапеня* (НИЛ гидроэкологии БГУ).

Раздел 1. Гидроэкологическая характеристика Нарочанских озер в осенне-зимний и весенний периоды 2008–2009 гг. – *Т. В. Жукова, В. В. Юркевич*, при участии *А. Ю. Азаренкова* (подраздел 1.1) (Учебно-научный центр «Нарочанская биологическая станция имени Г. Г. Винберга» БГУ); *Т. М. Михеева, Е. В. Лукьянова* (подраздел 1.2) (НИЛ гидроэкологии БГУ); *А. Л. Егиян* (подраздел 1.3) (НИЛ гидроэкологии БГУ); *Л. В. Никитина* (подраздел 1.4) (НИЛ гидроэкологии БГУ).

Раздел 2. Гидроэкологическая характеристика Нарочанских озер в вегетационном сезоне 2009 г. – *Т. В. Жукова, В. В. Юркевич*, при участии *А. Ю. Азаренкова* (подразделы 2.1–2.8, 2.10–2.11) (Учебно-научный центр «Нарочанская биологическая станция имени Г. Г. Винберга» БГУ); *Р. З. Ковалевская* (подраздел 2.9–2.10); *А. А. Жукова* (подраздел 2.9); *Т. М. Михеева, Е. В. Лукьянова* (подраздел 2.12) (НИЛ гидроэкологии БГУ); *А. Л. Егиян* (подраздел 2.13) (НИЛ гидроэкологии БГУ); *Л. В. Никитина* (подраздел 2.14) (НИЛ гидроэкологии БГУ); *О. А. Макаревич* (подраздел 2.15) (НИЛ гидроэкологии БГУ).

Раздел 3. Показатели рекреационной нагрузки на побережье оз. Нарочь в 2007–2008 гг. – *В. С. Люштык, А. А. Шапетько* (ГПУ «НП Нарочанский»).

Раздел 4. Вылов рыбы – *В. С. Люштык, А. А. Углянец* (ГПУ «НП Нарочанский»).

Заключение. *А. П. Остапеня* (НИЛ гидроэкологии БГУ).

1

ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАРОЧАНСКИХ ОЗЕР В ОСЕННЕ-ЗИМНИЙ И ВЕСЕННИЙ ПЕРИОДЫ 2008–2009 годов

1.1. Физико-химические показатели экологического состояния озер

Гидроэкологическая ситуация в подледный период определяется главным образом его продолжительностью. Установление ледового покрова в Малом плесе оз. Нарочь произошло 29.12.2008, вскрытие ото льда – 14.04.2009. Продолжительность подледного периода в текущем сезоне составила 107 суток. Это несколько дольше, чем в предыдущих сезонах 2006–2007 гг. и 2007–2008 гг. (74–60 суток), но короче сезона 2005–2006 гг. (130 суток). После окончания вегетационного сезона 2008 г. (апрель – октябрь) наблюдения в Малом плесе оз. Нарочь проводили в середине ноября при полной гомотермии (5,5 °С) и гомооксигении водной массы. Далее, в январе – марте наблюдения проводили в Малом плесе оз. Нарочь и в феврале – марте – в пелагической части озер Мястро и Баторино (табл. 1.1.1).

Таблица 1.1.1

Прозрачность воды, температурный и кислородный режимы в Нарочанских озерах в осенне-зимний и весенний периоды 2008–2009 гг.

Дата	Прозрачность, м	Горизонт, м	Температура, °С	Растворенный в воде кислород	
				мг/л	насыщение, процент
Озеро Нарочь, Малый плес (16,5 м)					
18.11.2008	8,4	0,5	5,5	12,37	98,0
		3,0	5,5	12,34	97,8
		6,0	5,5	12,31	97,5
		8,0	5,5	12,37	98,0
		12,0	5,5	12,34	97,8
		16,0	5,5	12,27	97,3
12.01.2009	8,5	0,5	0,3	14,50	99,8
		3,0	0,3	14,50	99,8
		6,0	0,3	14,50	99,8
		8,0	0,4	14,40	99,4
		12,0	0,7	13,84	96,3
		16,0	1,9	11,38	81,9

Продолжение табл. 1.1.1

Дата	Прозрачность, м	Горизонт, м	Температура, °С	Растворенный в воде кислород	
				мг/л	насыщение, процент
18.02.2009	6,8	0,5	0,6	15,30	106,2
		3,0	0,7	14,85	103,3
		6,0	0,8	14,65	102,3
		8,0	1,0	14,10	99,0
		12,0	1,7	11,96	85,6
		16,0	2,9	6,79	50,2
19.03.2009	8,0	0,5	1,3	14,78	104,6
		3,0	1,2	14,97	105,6
		6,0	1,2	14,62	103,2
		8,0	1,3	14,37	101,7
		12,0	2,1	11,19	81,0
		16,0	3,3	4,91	36,7
Озеро Нарочь, Гатовичские ямы (22,0 м)					
15.01.2009	8,7	0,5	0,3	14,76	101,6
		4,0	0,3	14,42	99,2
		8,0	0,3	14,42	99,2
		12,0	0,8	13,54	94,5
		16,0	0,8	12,62	88,1
		20,0	1,4	12,72	90,3
		21,7	2,2	12,36	89,7
10.02.2009	10,5	0,5	0,5	15,26	105,6
		4,0	0,5	15,41	106,7
		8,0	0,8	14,82	102,0
		12,0	1,1	14,51	101,3
		16,0	1,7	12,64	90,4
		20,0	2,1	10,73	77,6
		21,7	3,2	9,48	70,6
17.03.2009	9,0	0,5	1,1	14,36	101,1
		4,0	1,1	14,58	102,6
		8,0	1,2	14,14	99,8
		12,0	1,6	12,80	91,3
		16,0	2,2	9,83	71,3
		20,0	2,6	9,21	67,5
		22,0	3,5	8,45	63,5
Озеро Мястро, пелагиаль (9,8 м)					
19.02.2009	5,2	0,5	0,9	14,56	101,9
		4,0	1,1	13,84	97,4
		7,0	2,1	12,81	92,7
		9,0	3,5	7,46	56,0
16.03.2009	6,2	0,5	1,6	14,70	104,9
		4,0	1,6	13,92	99,3
		7,0	2,4	10,76	78,4
		9,0	3,4	7,16	53,7

Дата	Прозрачность, м	Горизонт, м	Температура, °С	Растворенный в воде кислород	
				мг/л	насыщение, процент
Озеро Баторино, пелагиаль (5,5 м)					
19.02.2009	2,6	0,5	1,5	14,77	102,2
		3,0	2,7	9,95	73,2
		5,0	3,7	6,01	45,4
12.03.2009	3,6	0,5	1,8	14,93	107,1
		3,0	2,9	8,75	64,7
		5,0	3,7	5,33	40,3

Прозрачность воды в Малом плесе оз. Нарочь изменялась от 8,4 м в период осенней гомотермии до 6,8–8,5 м в подледный период. В водной массе в подледный период наблюдалась обратная стратификация с температурой 0,3–1,3 °С на глубине 0,5 м и 1,9–3,3 °С в придонном слое. Район Гатовичских ям характеризуется более высокими величинами прозрачности воды (8,7–10,5 м). Температурная стратификация водной массы также более выражена (в придонном слое за два месяца произошло увеличение температуры от 2,2 до 3,5 °С).

В пелагической части озер Мястро и Баторино прозрачность воды в зимнее время составляла соответственно 5,2–6,2 м и 2,6–3,6 м. В водной массе в подледный период наблюдалась обратная стратификация с температурой в поверхностном слое в оз. Мястро 0,9–1,6 °С и 3,4–3,5 °С в придонном слое, в оз. Баторино соответственно 1,5–1,8 °С и 3,7 °С.

Содержание растворенного в воде кислорода в поверхностных слоях всех трех озер близко к 100 % насыщения. В придонных слоях в течение подледного периода происходило плавное истощение кислорода с минимальным наблюдаемым насыщением, равным 37 % в оз. Нарочь в Малом плесе и 64 % насыщения в районе Гатовичских ям, 54 % в оз. Мястро и 40 % в оз. Баторино. Наблюдаемая динамика исключает развитие зимней гипоксии в большей части водной массы всех трех озер.

Как следует из приведенных в табл. 1.1.2, 1.1.3 данных, озера четко различаются между собой по содержанию взвешенных, органических и биогенных веществ, а также по уровню биохимического потребления кислорода. Содержание взвешенных веществ в зимнее время составляло 0,42–0,46 мг/л в оз. Нарочь (0,59 мг/л в период осеннего перемешивания), 0,56–0,69 мг/л в оз. Мястро и 1,43–1,64 мг/л в оз. Баторино. Концентрация органического вещества, преимущественно в растворенной форме, была равна соответственно 5,20–5,96 мг С/л (6,13 мг С/л в период осеннего перемешивания), 8,92–9,20 мг С/л и 10,04–11,84 мг С/л. Скорость биохимического потребления кислорода (БПК₁ и БПК₅) в рассматриваемые периоды равна 0,06–0,59 мг О₂/л и 0,63–1,64 мг О₂/л (оз. Нарочь), 0,07 и 0,42–0,46 мг О₂/л (оз. Мястро), 0,10–0,11 и 0,56–1,07 мг О₂/л (оз. Баторино). Заметно различалась электропроводность озерных вод: 220–312 мкС в оз. Нарочь, 410–444 мкС в оз. Мястро и 526–553 мкС в оз. Баторино.

Таблица 1.1.2

Показатели качества воды в оз. Нарочь в осенне-весенний период 2008–2009 гг.

Показатель	Озеро Нарочь, Малый плес			
	18.11.2008	12.01.2009	18.02.2009	19.03.2009
Сестон, мг/л	0,59	0,42	0,46	0,42
Зольность сестона, процент	н	44,7	29,3	46,7
Хлорофилл, мкг/л	н	0,64	0,75	0,71
Доля хлорофилла в сестоне, процент	н	0,15	0,16	0,17
БПК ₁ , мг O ₂ /л	0,59	0,33	0,06	0,06
БПК ₅ , мг O ₂ /л	1,64	1,21	0,63	0,89
Органический углерод общий, мг С/л	6,13	5,96	5,64	5,20
Органический углерод взвешенный, мг С/л	н	н	0,16	0,11
Общий азот, мг N/л	0,810	0,636	0,664	0,376
Аммонийный азот, мг N/л	0,029	0,030	0,026	0,057
Нитраты, мг N/л	0,006	0,013	0,032	0,042
Нитриты, мг N/л	0,000	0,000	0,000	0,000
Минеральный азот, мг N/л	0,035	0,043	0,058	0,099
Органический азот, мг N/л	0,675	0,593	0,606	0,277
Общий фосфор, мгP/л	0,012	0,012	0,022	0,010
Фосфаты, мгP/л	0,003	0,003	0,000	0,002
pH	8,15	8,15	7,85	8,18
Электропроводность, мкС	220	220	307	312

Таблица 1.1.3

Показатель	Озеро Мястро, пелагиаль		Озеро Баторино, пелагиаль	
	19.02.2009	16.03.2009	19.02.2009	12.03.2009
Сестон, мг/л	0,69	0,56	1,43	1,64
Зольность сестона, процент	34,0	36,6	38,8	52,2
Хлорофилл, мкг/л	1,41	0,77	7,77	1,98
Доля хлорофилла в сестоне, процент	0,20	0,14	0,54	0,12
БПК ₁ , мг O ₂ /л	0,07	н	0,10	0,11
БПК ₅ , мг O ₂ /л	0,46	0,42	1,07	0,56
Органический углерод общий, мг С/л	9,20	8,92	11,84	10,04
Органический углерод взвешенный, мг С/л	0,23	0,18	0,44	0,39
Общий азот, мг N/л	0,846	0,318	0,999	н
Аммонийный азот, мг N/л	0,059	0,081	0,377	0,375
Нитраты, мг N/л	0,039	0,044	0,199	0,430
Нитриты, мг N/л	0,000	0,000	0,000	0,002
Минеральный азот, мг N/л	0,098	0,125	0,576	0,807
Органический азот, мг N/л	0,748	0,193	0,423	н
Общий фосфор, мгP/л	0,022	0,020	0,019	0,018

Показатель	Озеро Мястро, пелагиаль		Озеро Баторино, пелагиаль	
	19.02.2009	16.03.2009	19.02.2009	12.03.2009
Фосфаты, мгР/л	0,003	0,003	0,001	0,002
рН	7,58	7,66	7,80	8,16
Электропроводность, мкС	410	444	526	553

Примечание. Здесь и далее н – отсутствие определений.

Суммарная концентрация всех форм азота в воде оз. Нарочь в осенне-зимний и весенний периоды колебалась от 0,376 до 0,810 мг N/л с минимальными значениями в конце подледного сезона, в воде оз. Мястро – от 0,318 до 0,846 мг N/л, а в оз. Баторино – составляла около 1,00 мг N/л. В общем пуле соединений азота преобладали органические формы. Концентрация минерального азота в воде оз. Нарочь составляет 0,035–0,099 мг N/л, а в воде оз. Мястро – 0,098–0,125 мг N/л, в оз. Баторино – 0,576–0,807 мг N/л. В сумме минеральных форм в оз. Нарочь в течение подледного периода соотношение аммонийных и нитратных ионов изменяется от преобладания восстановленной формы до примерно равного отношения в конце сезона. В оз. Мястро в течение зимы преобладает аммонийный азот, а в оз. Баторино в конце сезона превалирует нитратная форма. Обращают на себя внимание практически одинаковые концентрации общего фосфора в воде всех трех озер (0,010–0,022 мг Р/л). Фосфатный фосфор, так же как и нитритный азот, аналитически не определяется.

Данные о вертикальном распределении взвешенных, органических и биогенных веществ, а также уровнях биохимического потребления кислорода в толще воды в зимнее время в районе Гатовичских ям в оз. Нарочь приведены в табл. 1.1.4.

Таблица 1.1.4

Показатели качества воды в глубоководной зоне оз. Нарочь в зимний период 2009 г. (станция наблюдений «Гатовичские ямы»)

Показатель	15.01.2009		
	Горизонт, м		
	0,5	12,0	21,7
Сестон, мг/л	0,47	0,41	0,83
Хлорофилл, мкг/л	0,99	0,55	0,63
Доля хлорофилла в сестоне, процент	0,21	0,11	0,08
БПК ₁ , мг O ₂ /л	0,09	0,04	0,03
БПК ₅ , мг O ₂ /л	0,93	0,94	0,79
Общий азот, мг N/л	0,751	0,490	0,638
Аммонийный азот, мг N/л	0,052	0,046	0,048
Нитраты, мг N/л	0,029	0,032	0,044
Нитриты, мг N/л	0,000	0,000	0,000
Минеральный азот, мг N/л	0,081	0,078	0,092
Органический азот, мг N/л	0,670	0,412	0,546
Общий фосфор, мг Р/л	0,011	0,012	0,017
Фосфаты, мг Р/л	0,002	0,003	0,003
рН	8,09	7,65	7,84
Электропроводность, мкС	305	299	322

Продолжение табл. 1.1.4

Показатель	10.02.2009			
	Горизонт, м			
	0,5	12,0	20,0	22,0
Сестон, мг/л	0,44	0,28	0,36	0,37
Хлорофилл, мкг/л	0,45	0,67	0,53	0,47
Доля хлорофилла в сестоне, процент	0,09	0,20	0,13	0,13
БПК ₁ , мг О ₂ /л	0,17	0,26	0,07	0,12
БПК ₅ , мг О ₂ /л	1,33	1,36	0,86	1,10
Общий азот, мг N/л	0,743	0,741	0,815	0,749
Аммонийный азот, мг N/л	0,028	0,022	0,047	0,060
Нитраты, мг N/л	0,061	0,028	0,052	0,056
Нитриты, мг N/л	0,000	0,000	0,000	0,000
Минеральный азот, мг N/л	0,089	0,050	0,099	0,116
Органический азот, мг N/л	0,654	0,691	0,716	0,633
Общий фосфор, мг P/л	0,008	0,011	0,013	0,020
Фосфаты, мг P/л	0,002	0,001	0,003	0,003
pH	8,26	8,19	8,00	8,18
Электропроводность, мкС	305	368	384	424

Окончание табл. 1.1.4

Показатель	17.03.2009			
	Горизонт, м			
	0,5	12,0	20,0	22,0
Сестон, мг/л	0,48	0,43	0,36	0,42
Хлорофилл, мкг/л	0,36	0,69	0,38	0,38
Доля хлорофилла в сестоне, процент	0,06	0,16	0,13	0,11
Органический углерод общий, мг С/л	5,95	5,76	6,44	6,26
Органический углерод растворенный, мг С/л	5,27	5,27	5,89	6,01
БПК ₁ , мг О ₂ /л	0,06	0,09	0,05	0,16
БПК ₅ , мг О ₂ /л	0,81	0,58	0,45	0,55
Общий азот, мг N/л	0,380	0,348	0,340	0,340
Аммонийный азот, мг N/л	0,045	0,047	0,071	0,089
Нитраты, мг N/л	0,096	0,040	0,054	0,056
Нитриты, мг N/л	0,000	0,000	0,000	0,000
Минеральный азот, мг N/л	0,141	0,087	0,125	0,145
Органический азот, мг N/л	0,239	0,261	0,215	0,195
Общий фосфор, мг P/л	0,010	0,014	0,016	0,024
Фосфаты, мг P/л	0,001	0,002	0,002	0,006
pH	8,17	7,82	8,03	7,94
Электропроводность, мкС	310	325	367	385

Как следует из представленных в таблице данных, в течение подледного периода четко выраженного вертикального градиента для большинства исследованных показателей не наблюдалось. Исключением является возрастание в придонном слое минерального азота при примерно равном соотношении аммонийных и нитратных ионов в первую половину сезона и некотором превышении аммонийной формы в конце сезона. Размах колебаний всех исследованных показателей в районе максимальных глубин и в Малом плесе озера сходен.

1.2. Фитопланктон

Наблюдения за развитием фитопланктона в озерах в 2009 г., как и в прежние годы, проводились по методам, традиционно применяемым нами на протяжении многолетнего периода изучения озер. Для оценки его количественного развития использовали пробы осадочного планктона объемом 0,5 л, фиксированные по Утермелю в нашей модификации*. Видовой состав приводится по результатам обработки количественных интегральных и вертикальных серий проб, отбирившихся при постановке опытов для определения первичной продукции планктона, а также при дополнительном просмотре организмов вне фиксированного объема камеры.

Значимость отдельных представителей в определении общей численности и биомассы фитопланктона в разные месяцы исследования следует из относительного их участия в доминирующих комплексах. В таблицах 1.2.1 и 1.2.2 приведены доминирующие комплексы структурообразующих видов фитопланктона озер в осенне-зимний период. К основным доминантам мы относили виды, составляющие 10,0 % и более от общей численности или биомассы, к субдоминантам – 5,0–9,9 %.

Таблица 1.2.1

Состав видов-доминантов фитопланктона в озерах Нарочь, Мястро, Баторино в осенне-зимний период 2008–2009 гг.

Дата	Виды-доминанты по численности организмов	Процент	Виды-доминанты по биомассе	Процент
Озеро Нарочь, Малый плес, Буй-1				
18.11.2008	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Aphanothece clathrata</i> <i>Rhodomonas lens</i>	47,2 19,3 16,6	<i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Aphanothece clathrata</i> <i>Rhodomonas lens</i> <i>Rhodomonas pusilla</i>	46,9 13,4 11,9 11,2
15.01.2009	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Rhodomonas lens</i> <i>Cyclotella sp.</i>	27,9 16,4 11,5	<i>Gymnodinium sp.</i> <i>Aphanothece clathrata</i> <i>Rhodomonas lens</i>	19,9 18,5 17,5
18.02.2009	<i>Rhodomonas lens</i> <i>Rhodomonas pusilla</i>	51,8 18,5	<i>Rhodomonas lens</i> <i>Woloszynskia ordinata</i> <i>Glenodinium sp.</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i>	37,3 22,3 16,9 10,7

* Михеева Т. М. Методы количественного учета нанофитопланктона (Обзор) // Гидробиол. журн. 1989. Т. 25. № 4. С. 3–21.

Дата	Виды-доминанты по численности организмов	Процент	Виды-доминанты по биомассе	Процент
19.03.2009	<i>Cyclotella</i> sp. <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Rhodomonas lens</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i>	28,3 21,7 23,9 13,0	<i>Woloszynskia ordinata</i> <i>Rhodomonas lens</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Cryptomonas curvata</i>	28,8 26,2 18,4 13,3
Озеро Нарочь, Гатовичские ямы				
15.01.2009 0,5 м	<i>Cyclotella</i> sp. <i>Chromulina</i> sp.	59,6 12,8	<i>Cyclotella</i> sp. <i>Trachelomonas volvocina</i> <i>Chromulina</i> sp. <i>Asterionella formosa</i>	34,0 19,5 15,5 11,4
12,0 м	<i>Rhodomonas lens</i> <i>Rhodomonas pusilla</i>	28,4 24,2	<i>Rhodomonas lens</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Asterionella formosa</i>	35,2 15,7 11,2
22,0 м	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Cyclotella</i> sp. <i>Kephyrion moniliferum</i>	33,3 13,3 13,3	<i>Rhodomonas lens</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Gomphonema truncatum</i> <i>Cyclotella</i> sp.	45,9 18,5 11,8 11,5
10.02.2009 0,5 м	<i>Cyclotella</i> sp.	100,0	<i>Cyclotella</i> sp.	100,0
12,0 м	<i>Rhodomonas lens</i> <i>Cyclotella</i> sp. <i>Rhodomonas pusilla</i>	30,8 24,3 19,4	<i>Woloszynskia ordinata</i> <i>Rhodomonas lens</i> <i>Fragilaria crotonensis</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Asterionella formosa</i>	24,9 18,8 18,1 12,0 11,9
20,0 м	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Cryptomonas curvata</i> <i>Woloszynskia ordinata</i>	34,4 34,4 11,5 11,5	<i>Woloszynskia ordinata</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Cryptomonas curvata</i> <i>Fragilaria crotonensis</i>	33,3 32,0 15,4 12,9
22,0 м	<i>Rhodomonas lens</i> <i>Cyclotella</i> sp. <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Kephyrion</i> sp.	49,5 16,5 16,5 16,5	<i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Rhodomonas lens</i>	55,0 41,0
17.03.2009 0,5 м	<i>Cyclotella</i> sp. <i>Chromulina</i> sp.	69,2 25,0	<i>Chromulina</i> sp. <i>Cyclotella</i> sp.	55,0 35,7
12,0 м	<i>Cyclotella</i> sp. <i>Chromulina</i> sp.	66,9 11,5	<i>Woloszynskia ordinata</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Cyclotella</i> sp.	51,3 16,4 11,6
20,0 м	<i>Cyclotella</i> sp. <i>Woloszynskia ordinata</i> <i>Kephyrion</i> sp. <i>Cyclotella meneghiniana</i>	31,5 22,5 13,5 13,5	<i>Woloszynskia ordinata</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i>	70,5 13,5

Окончание табл. 1.2.1

Дата	Виды-доминанты по численности организмов	Процент	Виды-доминанты по биомассе	Процент
22,0 м	<i>Cyclotella</i> sp. <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Chromulina</i> sp.	53,6 15,3 15,3	<i>Cyclotella meneghiniana</i> Неопределенный вид <i>Cyclotella</i> sp. <i>Chromulina</i> sp.	37,2 33,1 12,9 12,3
Озеро Мястро				
19.02.2009	<i>Rhodomonas pusilla</i>	65,6	<i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Cryptomonas curvata</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Asterionella formosa</i>	27,6 26,3 18,3 13,5
16.03.2009	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i>	54,1 23,5	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Cryptomonas marssonii</i>	32,7 29,4 18,8
Озеро Баторино				
19.02.2009	<i>Kephyrion sphaericum</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Cyclotella ocellata</i>	47,4 23,7 12,8	<i>Kephyrion sphaericum</i> <i>Synedra acus</i> <i>Woloszynskia ordinata</i> <i>Cyclotella ocellata</i>	39,0 18,0 12,9 10,8
12.03.2009	<i>Kephyrion sphaericum</i> <i>Dinobryon divergens</i> <i>Cyclotella</i> sp.	33,0 27,8 24,7	<i>Kephyrion sphaericum</i> <i>Dinobryon cylindricum</i> <i>Cyclotella</i> sp. <i>Synedra acus</i>	32,7 26,1 14,2 10,9

Таблица 1.2.2

Состав видов-субдоминантов фитопланктона в озерах Нарочь, Мястро, Баторино в осенне-зимний период 2008–2009 гг.

Дата	Виды-субдоминанты по численности организмов	Процент	Виды-субдоминанты по биомассе	Процент
Озеро Нарочь, Малый плес, Буй-1				
18.11.2008	Нет	–	<i>Cryptomonas curvata</i>	8,7
15.01.2009	<i>Aphanothece clathrata</i> <i>Chromulina</i> sp.	9,8 9,8	<i>Fragilaria crotonensis</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Chromulina</i> sp. <i>Gomphonema truncatum</i>	9,5 7,6 7,1 7,0 6,7
18.02.2009	<i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Cyclotella</i> sp.	9,9 7,4	<i>Cryptomonas curvata</i>	5,2
19.03.2009	Нет	–	<i>Cyclotella</i> sp. <i>Rhodomonas pusilla</i>	6,1 5,9
Озеро Нарочь, Гатовичские ямы				
15.01.2009 0,5 м	<i>Kephyrion moniliferum</i>	9,2	<i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Gymnodinium</i> sp.	6,7 5,0

Дата	Виды-субдоминанты по численности организмов	Процент	Виды-субдоминанты по биомассе	Процент
12,0 м	<i>Chromulina</i> sp. <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Cyclotella</i> sp.1 <i>Fragilaria crotonensis</i> <i>Cyclotella</i> sp.2	8,4 6,3 5,3 5,3 5,3	<i>Fragilaria crotonensis</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Chromulina</i> sp.	8,9 7,7 7,0
22,0 м	<i>Kephyrion</i> sp. <i>Kephyrion planctonicum</i> <i>Gomphonema truncatum</i>	6,7 6,7 6,7	Нет	–
10.02.2009 0,5 м	Нет	–	Нет	–
12,0 м	Нет	–	<i>Gymnodinium apiculatum</i>	5,3
20,0 м	<i>Fragilaria crotonensis</i>	5,7	Нет	–
22,0 м	Нет	–	Нет	–
17.03.2009 0,5 м	Нет	–	<i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i>	5,4
12,0 м	Нет	–	Неопределенный вид <i>Chromulina</i> sp. <i>Asterionella formosa</i>	7,3 6,8 5,3
20,0 м	Неопределенный вид	9,0	Нет	–
22,0 м	<i>Cyclotella meneghiniana</i> Неопределенный вид	7,7 7,7	Нет	–
Озеро Мястро				
19.02.2009	<i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Cyclotella</i> sp.	9,5 8,4	<i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Cyclotella</i> sp.	8,2 7,2
16.03.2009	<i>Kephyrion</i> sp. <i>Cyclotella</i> sp.	7,1 5,9	<i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Rhodomonas pusilla</i>	6,4 6,4
Озеро Баторино				
19.02.2009	<i>Synedra acus</i>	5,5	<i>Gymnodinium</i> sp.	7,5
12.03.2009	<i>Chrysidalis peritaphrena</i>	5,5	<i>Dinobryon divergens</i>	7,2

В ноябре 2008 г. в оз. Нарочь наиболее многочисленными по численности организмов были мелкоклеточные криптомонады (*Rhodomonas pusilla* – 47,2 %, *Rh. lens* – 16,6 %) и колониальный мелкоклеточный безгетероцистный представитель синезеленых *Aphanothece clathrata* – 19,3 %). Около 50 % биомассы определял представитель центрических диатомовых *Cyclotella meneghiniana*, а названные выше три вида давали в биомассе по 11–13 %.

В зимний период также доминировали криптомонады в сопровождении представителей рода *Cyclotella* (диатомовые) и *Chrysidalis peritaphrena* (золотистые) в количестве 11–28 %, в биомассе – криптофитовые и динофитовые (*Gymnodinium* sp., *Glenodinium* sp., *Woloszynskia ordinata*) при 10–18 % участии *Cyclotella meneghiniana*. В январе в состав доминирующего комплекса значительную долю внесли следующие представители диатомовых – *Fragilaria crotonensis*, *Gomphonema truncatum*, *Cyclotella meneghiniana*, криптофитовых – *Rhodomonas pusilla* и золотистых – *Chromulina* sp. – виды субдоминанты, каждый из которых имел вклад от 6,7 до 9,5 % (см. табл. 1.2.2). В зимний период на глубоководной ст. «Гатовичские ямы» обнару-

живаются большие различия в доле структурообразующих видов в доминирующих комплексах на разных глубинах (см. табл. 1.2.1 и 1.2.2). Например, в феврале в поверхностном слое в монокультуре вегетировал представитель рода *Cyclotella* (100 %), а на глубине 12 м в состав комплекса входили пять видов-доминантов (*Woloszynskia ordinata*, *Rhodomonas lens*, *Fragilaria crotonensis*, *Cyclotella meneghiniana*, *Asterionella formosa*) и один субдоминант (*Gymnodinium apiculatum*). В марте основную долю в составе видов-доминантов имел представитель рода *Cyclotella* – от 12 до 36 % в биомассе и от 45 до 69 % – в численности организмов.

В оз. Мястро в зимний период основными участниками доминирующего комплекса и по численности организмов, и по биомассе были, как и в оз. Нарочь, криптомонады в сопровождении мелкоклеточного представителя золотистых (*Chrysidalis peritaphrena*) и двух представителей диатомовых (*Cyclotella meneghiniana* и *Asterionella formosa*).

В оз. Баторино зимой лидировали золотистые (*Kephyrion sphaericum*, *Chrysidalis peritaphrena*). В биомассу по 10–18 % добавляли представители диатомовых *Synedra acus*, *Cyclotella ocellata* и представитель динофитовых – *Woloszynskia ordinata*.

Степень количественного развития фитопланктона в озерах Нарочь, Мястро, Баторино в осенне-зимний период представлена данными, приведенными в табл. 1.2.3.

Таблица 1.2.3

Долевой вклад (%) отделов водорослей фитопланктона в общую их численность (млн/л) и биомассу (мг/л) в озерах Нарочь, Мястро, Баторино в осенне-зимний период 2008–2009 гг.

Дата	Общие величины	Долевой вклад (процент)					
		синезеленых	крипто-фитовых	золотистых	диатомовых	зеленых	прочих
<i>Численность организмов, млн/л</i>							
Озеро Нарочь, Малый плес, Буй-1							
18.11.2008	1,18	19,3	68,6	11,5	0,5	0,0	0,0
15.01.2009	0,69	9,8	44,3	23,0	16,4	3,3	3,3
18.02.2009	0,64	0,0	71,6	12,3	11,1	0,0	4,9
19.03.2009	0,42	0,0	47,8	15,2	32,6	2,2	2,2
Озеро Нарочь, Гатовичские ямы							
15.01.2009 0,5 м	0,84	0,0	3,7	62,4	29,3	0,9	3,7
12,0 м	0,59	0,0	52,6	24,2	20,0	3,2	0,0
22,0 м	0,33	0,0	36,7	33,3	30,0	0,0	0,0
10.02.2009 0,5 м	0,09	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
12,0 м	0,46	0,0	51,8	4,9	38,5	0,0	4,9
20,0 м	0,09	0,0	45,8	0,0	43,0	0,0	11,5
22,0 м	0,05	0,0	49,5	16,5	3,0	0,0	0,0
17.03.2009 0,5 м	0,50	0,0	1,9	26,9	69,2	1,9	0,0
12,0 м	0,33	0,0	2,3	18,5	72,4	0,0	6,9
20,0 м	0,20	0,0	4,5	13,5	46,1	0,0	36,
22,0 м	0,10	0,0	15,3	15,3	61,3	0,0	7,7

Продолжение табл. 1.2.3

Дата	Общие величины	Долевой вклад (процент)					
		синезеленых	крипто-фитовых	золотистых	диатомовых	зеленых	прочих
Озеро Мястро							
19.02.2009	0,68	0,0	77,6	9,6	12,8	0,0	0,0
16.03.2009	0,80	0,0	62,3	30,6	7,1	0,0	0,0
Озеро Баторино							
19.02.2009	5,09	0,0	3,6	71,2	23,1	1,2	0,9
12.03.2009	1,09	0,0	1,4	68,4	27,5	2,7	0,0
<i>Численность клеток, млн/л</i>							
Озеро Нарочь, Малый плес, Буй-1							
18.11.2008	27,47	96,5	2,9	0,5	0,0	0,0	0,0
15.01.2009	19,28	96,3	1,6	1,0	0,6	0,5	0,1
18.02.2009	0,64	0,0	71,6	12,3	11,1	0,0	4,9
19.03.2009	0,44	0,0	44,9	14,3	30,6	8,2	2,0
Озеро Нарочь, Гатовичские ямы							
15.01.2009 0,5 м	0,91	0,0	3,4	64,1	27,3	1,7	3,5
12,0 м	0,65	0,0	48,1	30,8	18,3	2,9	0,0
22,0 м	0,33	0,0	36,7	33,3	30,0	0,0	0,0
10.02.2009 0,5 м	0,09	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
12,0 м	0,66	0,0	36,4	3,4	56,8	0,0	3,4
20,0 м	0,14	0,0	28,6	0,0	64,5	0,0	7,2
22,0 м	0,05	0,0	49,5	16,5	33,0	0,0	0,0
17.03.2009 0,5 м	0,55	0,0	1,8	24,6	63,2	10,5	0,0
12,0 м	0,35	0,0	2,2	17,4	73,9	0,0	6,5
20,0 м	0,22	0,0	4,2	12,5	50,0	0,0	33,3
22,0 м	0,10	0,0	15,3	15,3	61,3	0,0	7,7
Озеро Мястро							
19.02.2009	0,79	0,0	67,0	9,3	23,7	0,0	0,0
16.03.2009	0,80	0,0	62,3	30,6	7,1	0,0	0,0
Озеро Баторино							
19.02.2009	5,34	0,0	3,6	69,9	22,0	3,8	0,9
16.03.2009	1,04	0,0	1,4	63,8	29,0	5,8	0,0
<i>Биомасса, мг/л</i>							
Озеро Нарочь, Малый плес, Буй-1							
18.11.2008	0,99	13,4	34,4	52,1	0,1	0,0	0,0
15.01.2009	0,50	18,5	25,1	26,2	8,1	2,0	19,9
18.02.2009	0,70	0,0	45,8	1,1	11,8	0,0	41,2
19.03.2009	0,31	0,0	44,3	2,0	24,5	0,6	28,8

Дата	Общие величины	Долевой вклад (процент)					
		синезеленых	крипто-фитовых	золотистых	диатомовых	зеленых	прочих
Озеро Нарочь, Гатовичские ямы							
15.01.2009 0,5 м	0,36	0,0	1,7	53,0	20,0	0,6	24,5
12,0 м	0,37	0,0	42,9	44,8	10,4	2,0	0,0
22,0 м	0,19	0,0	47,0	45,8	6,9	0,0	0,0
10.02.2009 0,5 м	0,09	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
12,0 м	0,59	0,0	23,5	0,5	45,7	0,0	30,2
20,0 м	0,30	0,0	17,4	0,0	49,4	0,0	33,3
22,0 м	0,05	0,0	41,0	2,3	56,7	0,0	0,0
17.03.2009 0,5 м	0,12	0,0	1,6	57,2	35,7	5,4	0,0
12,0 м	0,29	0,0	0,5	7,6	33,3	0,0	58,6
20,0 м	0,63	0,0	0,3	0,6	19,8	0,0	79,2
22,0 м	0,07	0,0	4,7	12,3	50,1	0,0	33,1
Озеро Мястро							
19.02.2009	0,49	0,0	54,2	2,3	43,5	0,0	0,0
16.03.2009	0,26	0,0	57,8	9,2	33,0	0,0	0,0
Озеро Баторино							
19.02.2009	2,35	0,0	2,5	46,2	30,4	0,5	20,4
16.03.2009	0,42	0,0	3,7	69,1	25,1	2,0	0,0

Осенью 2008 г. в Малом плесе оз. Нарочь общая биомасса фитопланктона была практически равна средневегетационному ее значению 2009 г. (0,99 и 0,96 мг/л соответственно). Величины зимних биомасс в озере различались от 0,05 до 0,70 мг/л. В оз. Мястро они составляли 0,26 (в марте) и 0,49 (в феврале) мг/л, в оз. Баторино – 0,42 и 2,35 мг/л соответственно. В оз. Нарочь, как уже указывалось выше, наибольший вклад в биомассу фитопланктона вносили криптофитовые (до 47 %) и золотистые (до 26 %) в Малом плесе и до 57 % на отдельных глубинах глубоководной ст. «Гатовичские ямы». На отдельных глубинах последней станции от 20 до 100 % биомассы определяли диатомовые водоросли, а в марте до 79 % – крупноклеточные представители динофитовых и диатомовых. В оз. Мястро доминировавшие криптонады и диатомовые вносили зимой в биомассу до 58 и 44 %. В оз. Баторино основные зимние доминанты золотистые определяли до 69 % биомассы (см. табл. 1.2.3).

1.3. Зоопланктон

Видовой состав пелагического зоопланктона озер Нарочь, Мясро, Баторино в подледный период 2009 г. представлен в табл. 1.3.1

В зоопланктоне исследуемых озер в подледный период было обнаружено 18 видов из трех систематических групп (Cladocera, Copepoda, Rotifera). Из них копеподы были представлены тремя видами из двух родов – Cyclops и Eudiaptomus. Практически равное число видов было отмечено для двух других групп зоопланктона – Cladocera (7) и Rotifera (8).

Таблица 1.3.1

**Видовой состав зоопланктона озер Нарочь, Мясро, Баторино
(подледная съемка, 2009 г.)**

Виды животных	Нарочь	Мясро	Баторино
Cladocera			
<i>Alonella nana</i> (Baird, 1850)	+	-	-
<i>Bosmina longirostris</i> (O.F. Müller, 1785)	+	-	-
<i>Chydorus sphaericus</i> (Müller, 1785)	+	-	-
<i>Daphnia cristata</i> (Sars, 1862)	+	+	-
<i>D. cuculata</i> (Sars, 1862)	+	-	-
<i>D. longiremis</i> (O.F. Müller, 1785)	+	+	-
<i>D. longispina</i> (O.F. Müller, 1785)	+	-	-
Copepoda			
<i>Cyclops</i> Müller, 1776 sp.	+	-	-
<i>C. scutifer</i> (Sars, 1863)	+	+	+
<i>C. vicinus</i> (Uljanin, 1875)	+	-	-
<i>Eudiaptomus graciloides</i> (Lilljebord, 1888)	+	+	-
Rotifera			
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse, 1850	+	+	+
<i>Conochilus unicornis</i> Rousselet, 1892	+	-	-
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)	-	+	+
<i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott, 1879)	+	+	+
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	-	-	+
<i>Polyarthra</i> Ehrenberg, 1834 sp.	+	-	+
<i>P. dolichoptera</i> Idelson, 1925	+	-	+
<i>P. vulgaris</i> Carlin, 1943	-	+	+
<i>Synchaeta</i> Ehrenberg, 1832 sp.	+	-	-
<i>S. kitina</i> Rousselet, 1902	+	-	-

В таблице 1.3.2 приведены данные по численности и биомассе зоопланктона в Нарочанских озерах в подледный период.

Таблица 1.3.2

**Динамика численности (N, тыс. экз./м³) и биомассы (B, г/м³)
зоопланктона (подледный период, 2009 г.)**

Месяц	Cladocera		Copepoda		Rotifera		Суммарная	
	N	B	N	B	N	B	N	B
Озеро Нарочь, Малый плес								
I	0,2	<0,01	0,4	0,02	3,0	<0,01	3,6	0,02
II	н	н	0,9	0,01	1,1	<0,01	2,0	0,01
III	0,2	0,01	5,0	0,04	66,0	0,07	71,2	0,12
Озеро Мястро, пелагиаль								
II	1,1	0,04	10,1	0,51	4,1	0,05	15,3	0,61
Озеро Баторино, пелагиаль								
II	н	н	13,5	0,03	36,0	0,03	49,5	0,06

Подледный период в целом характеризуется низкими показателями суммарной численности и биомассы зоопланктона в рассматриваемых озерах. Наибольшая суммарная численность была отмечена в оз. Нарочь (71,2 тыс. экз./м³) в конце подледного периода, в то время как наибольшая суммарная биомасса – в пелагиали оз. Мястро (0,61 г/м³) в середине подледного периода. Среди основных групп зоопланктона в озерах Нарочь и Баторино в феврале численно преобладали коловратки. Причем в марте в оз. Нарочь они составили основу суммарной численности и биомассы зоопланктона (93 и 58 % соответственно).

Величины численности и биомассы по горизонтам в оз. Нарочь в подледный период отражены в табл. 1.3.3.

Таблица 1.3.3

**Величины численности (тыс. экз./м³) и биомассы (г/м³) зоопланктона по
горизонтам в оз. Нарочь (подледная съемка, 2009 г.)**

Месяц	Горизонт, м	Cladocera		Copepoda		Rotifera		Суммарная	
		N	B	N	B	N	B	N	B
I	0,5	3,0	0,11	2,0	0,02	1,0	0,01	6,0	0,14
	12,0	0,2	<0,01	0,4	<0,01	н	н	0,6	0,01
	22,0	1,9	0,02	16,9	1,81	0,6	<0,01	19,4	1,84
X±SD								8,6±9,7	0,66±1,02
II	0,5	0,1	<0,01	0,1	<0,01	н	н	0,2	<0,01
	12,0	0,1	<0,01	1,9	<0,01	58,4	1,01	60,4	1,02
	20,0	1,4	0,02	4,5	0,09	3,9	<0,01	9,7	0,11
	22,0	6,0	0,20	67,2	2,54	13,2	0,04	86,4	2,78
X±SD								39,2±41,1	0,98±1,28

В вертикальном распределении зоопланктона в подледный период выявлена общая закономерность – наибольшие величины суммарной численности и биомассы отмечаются в придонном слое.

1.4. Бактериопланктон

В таблице 1.4.1 представлены данные о количественном развитии бактериопланктона в осенне-зимний период 2008–2009 гг.

Таблица 1.4.1

Численность и биомасса бактериопланктона в осенне-зимний период 2008–2009 гг.

Дата	Горизонт, м	Численность, млн кл./мл		Биомасса, мг/л	
		X	SD	X	SD
Озеро Нарочь, Малый плес					
18.11.2008	интегральная	2,02	0,32	0,19	0,06
12.01.2009	проба	1,41	0,28	0,13	0,04
18.02.2009	интегральная	1,54	0,34	0,16	0,05
19.03.2009	проба	1,76	0,46	0,15	0,04
Озеро Нарочь, Гатовичские ямы					
15.01.2009	0,5	1,44	0,61	0,18	0,05
	12,0	1,09	0,21	0,11	0,04
	22,0	1,73	0,41	0,21	0,07
	X±SD	1,42±0,32		0,17±0,05	
10.02.2009	0,5	1,80	0,28	0,16	0,05
	12,0	1,34	0,10	0,23	0,03
	20,0	1,32	0,12	0,34	0,05
	22,0	1,56	0,17	0,15	0,04
	X±SD	1,51±0,23		0,22±0,09	
17.03.2009	0,5	1,84	0,48	0,19	0,08
	12,0	1,23	0,31	0,13	0,04
	20,0	1,58	0,33	0,20	0,09
	22,0	1,64	0,15	0,27	0,05
	X±SD	1,57±0,25		0,20±0,06	
Озеро Мястро					
19.02.2009	интегральная	1,34	0,33	0,21	0,10
16.03.2009	проба	2,22	0,34	0,26	0,08
Озеро Баторино					
19.02.2009	интегральная	2,40	0,55	0,53	0,20
12.03.2009	проба	2,96	0,56	0,60	0,25

В ноябре 2008 г. в оз. Нарочь численность и биомасса бактериопланктона незначительно превышала значения зимнего периода и составляла в интегральной пробе соответственно $2,02 \pm 0,32$ млн кл./мл и $0,19 \pm 0,06$ мг/л. На ст. «Гатовичские ямы» наблюдаются незначительные колебания численности и биомассы бактерий в этот период – от $1,09 \pm 0,21$ до $1,84 \pm 0,48$ млн кл./мл и от $0,11 \pm 0,04$ до $0,34 \pm 0,05$ мг/л, соответственно. В озерах Мястро и Баторино численность и биомасса бактериопланктона в зимний период по сравнению с оз. Нарочь возрастает. Так, в оз. Баторино в марте биомасса составляла $0,60 \pm 0,25$ мг/л, что в четыре раза выше, чем в это время в оз. Нарочь.

2

ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАРОЧАНСКИХ ОЗЕР В ВЕГЕТАЦИОННОМ СЕЗОНЕ 2009 года

2.1. Прозрачность воды

Во время вегетационного сезона прозрачность воды в оз. Нарочь колебалась в пределах 5,1–8,9 м с максимальными величинами в мае и минимальными – в августе. В среднем для вегетационного сезона прозрачность воды в Малом плесе оз. Нарочь составила $7,20 \pm 1,22$ м, в Большом плесе – $7,54 \pm 1,09$ м, в районе Гатовичских ям – $6,96 \pm 0,54$ м. Прозрачность воды в оз. Мястро изменялась от 2,3 до 4,7 м, составив в среднем для вегетационного сезона $3,75 \pm 0,98$ м, в оз. Баторино – от 1,1 до 2,0 м ($1,47 \pm 0,42$ м) (табл. 2.1.1).

Таблица 2.1.1

Прозрачность воды (м) в озерах (вегетационный сезон 2009 г.)

Озеро	Месяц					
	V*	VI	VII	VIII	IX	X
Нарочь , Малый плес	5,7–8,9	8,2	7,6	5,1	7,8	н
Большой плес	8,9	7,8	8,0	6,0	7,0	н
Гатовичские ямы	7,2	7,2	7,2	6,0	7,2	н
Мястро	4,7	4,3	3,1	2,3	3,4	4,7
Баторино	1,3	1,2	1,1	1,2	2,0	2,0

П р и м е ч а н и е. Здесь и далее * – для Малого плеса оз. Нарочь данные за 04.05.2009 и 28.05.2009.

По данным табл. 2.1.2, средние для текущего сезона величины прозрачности в озерах Нарочь и Баторино остались на уровне предыдущего года, превышая средние многолетние за три периода с 1991 по 2005 г. В оз. Мястро колебания прозрачности воды в рассматриваемый временной период не закономерны.

Таблица 2.1.2

**Среднесезонные величины прозрачности воды (м)
в озерах в 2009 г. в сравнении с многолетними данными
за период 1991–2005 гг. и 2008 г.**

Озеро	1991–1995		1996–2000		2001–2005		2008		2009	
	X	±SD	X	±SD	X	±SD	X	±SD	X	±SD
Нарочь	6,20	0,60	7,09	0,66	6,42	0,72	7,17	0,75	7,23	0,95
Мястро	4,07	0,22	3,87	0,49	3,79	0,26	4,31	1,11	3,75	0,98
Баторино	1,17	0,11	1,15	0,19	1,14	0,22	1,36	0,48	1,47	0,42

Примечание. Здесь и далее X – среднее; SD – стандартное отклонение, для оз. Нарочь – среднее для трех станций наблюдений.

2.2. Температура воды

Во всех трех озерах стратификация водной массы наблюдалась в начале вегетационного сезона с градиентом температуры в мае между поверхностным и придонным слоями 1,3–3,0 °С в оз. Нарочь, 1,8 °С в оз. Мястро и 1,5 °С в оз. Баторино. Максимальный градиент температуры был зарегистрирован в июле (соответственно 3,9–5,6 °С, 2,5 и 1,8 °С). В августе – октябре водная толща озер характеризовалась гомотермией (табл. 2.2.1).

Таблица 2.2.1

Температура воды (°С) в озерах (вегетационный сезон 2009 г.)

Озеро	Горизонт, м	Месяц					
		V*	VI	VII	VIII	IX	X
Нарочь, Малый плес	0,5	11,3–13,8	16,9	21,4	18,6	14,8	н
	3,0	10,1–13,3	16,7	20,5	18,6	14,9	н
	6,0	9,1–13,0	16,4	19,5	18,6	14,9	н
	8,0	8,7–13,0	16,2	19,0	18,6	14,9	н
	12,0	8,2–12,5	15,9	17,2	18,5	14,9	н
	16,0	7,7–11,4	15,4	15,8	18,2	14,9	н
Нарочь, Большой плес	0,5	13,3	16,7	20,5	18,7	14,7	н
	3,0	13,2	16,5	20,5	18,7	14,8	н
	6,0	12,9	16,3	19,9	18,7	14,8	н
	8,0	12,8	16,2	19,3	18,6	14,8	н
	12,0	12,7	15,7	17,1	18,6	14,8	н
	16,0	12,0	15,5	16,5	18,4	14,8	н

Озеро	Горизонт, м	Месяц					
		V*	VI	VII	VIII	IX	X
Нарочь, Гатовичские ямы	0,5	10,8	16,4	20,3	18,9	16,8	н
	4,0	10,7	16,4	20,3	18,9	16,8	н
	8,0	10,5	16,3	20,2	18,8	16,8	н
	12,0	10,2	16,2	17,9	18,6	16,8	н
	16,0	10,1	16,2	17,2	18,4	16,8	н
	20,0	10,0	15,9	16,7	18,3	16,7	н
	22,0	9,3	15,0	16,4	17,2	16,6	н
Мястро	0,5	13,5	16,7	21,5	19,0	18,7	6,7
	4,0	13,5	16,0	21,5	19,0	17,8	6,6
	7,0	11,7	15,8	19,9	19,0	17,5	6,6
	9,0	11,7	15,3	19,0	19,0	17,1	6,6
Баторино	0,5	15,5	16,0	21,9	18,1	17,5	4,6
	3,0	15,5	15,7	21,9	18,1	16,7	4,6
	5,0	14,0	15,4	20,1	18,1	16,6	4,6

В целом температура водной массы в озерах в течение вегетационного сезона колебалась в пределах, близких к многолетним значениям (табл. 2.2.2).

Таблица 2.2.2

**Среднесезонные величины температуры (°С) воды
в озерах в 2009 г. в сравнении с многолетними данными
за период 1991–2005 гг. и 2008 г.**

Озеро	1991–1995		1996–2000		2001–2005		2008		2009	
	X	±SD	X	±SD	X	±SD	X	±SD	X	±SD
Нарочь	<u>14,0</u>	<u>0,3</u>	<u>16,1</u>	<u>0,9</u>	<u>15,5</u>	<u>0,6</u>	<u>14,5</u>	<u>5,2</u>	<u>16,8</u>	<u>3,1</u>
	11,7	0,6	12,9	0,5	13,1	0,4	13,0	4,4	15,0	2,7
Мястро	<u>14,3</u>	<u>0,6</u>	<u>16,9</u>	<u>1,0</u>	<u>15,9</u>	<u>0,7</u>	<u>15,2</u>	<u>5,2</u>	<u>16,0</u>	<u>5,3</u>
	13,2	0,6	14,9	0,7	14,6	0,7	14,5	4,6	14,8	4,9
Баторино	<u>15,9</u>	<u>1,4</u>	<u>17,3</u>	<u>0,8</u>	<u>16,0</u>	<u>1,0</u>	<u>15,5</u>	<u>5,1</u>	<u>15,6</u>	<u>5,8</u>
	15,4	1,3	16,1	1,0	15,1	1,0	15,2	4,9	14,8	5,4

Примечание. В числителе – показатели для поверхностного слоя, в знаменателе – для придонного.

2.3. Растворенный в воде кислород

В оз. Нарочь в начале (май) и конце (сентябрь) вегетационного сезона наблюдалась гомооксигения с небольшим перенасыщением воды кислородом в начале и недонасыщением в конце рассматриваемого периода. Середина сезона характеризовалась кислородной дихотомией с максимумом в июле, причем наиболее это было выражено в Малом плесе. Здесь градиент содержания растворенного в воде кислорода между поверхностным и придонным слоями достигал 7,22 мг/л при значительном перенасыщении поверхностных слоев (до 123 %) , тогда как в придонном слое насыщение составляло 36 %. В Большом плесе градиент был несколько меньшим (4,98 мг/л), а насыщение кислородом поверхностного и придонного слоев в июле составило соответственно 114 % и 54 %. В наиболее глубокой зоне озера (Гатовичские ямы) кислородная дихотомия во все сроки наблюдений была более выражена. Градиент содержания растворенного в воде кислорода, как правило, составлял 0,5–1,0 мг/л. Наиболее напряженной ситуация развивалась так же, как и в двух других районах озера в июле, когда насыщение воды кислородом составило 104 % на поверхности и 28 % насыщения у дна при градиенте концентрации 6,6 мг/л (табл. 2.3.1). В целом кислородный режим в оз. Нарочь в текущем сезоне не вызывал опасений.

Кислородный режим в оз. Мястро в текущем сезоне также оставался благоприятным для гидробионтов. Следует заметить, что трижды в период наблюдений отмечали неоднородность в распределении растворенного в воде кислорода. В мае градиент концентрации между поверхностным и придонным слоями составил около 2 мг/л, в июле – 5 мг/л и в сентябре – 4 мг/л. Содержание растворенного в воде кислорода в придонном слое в это время составляло соответственно 81, 35 и 74 %, а существенное перенасыщение поверхностного слоя наблюдалось лишь в сентябре (119 %). Июнь, август и октябрь характеризовались гомооксигенией водной массы, однако в конце сезона насыщение воды кислородом составляло менее 90 %. Водная толща оз. Баторино в наблюдаемый период, как правило, характеризовалась гомооксигенией с насыщением, близким к 100 %. Небольшая гетерогенность водной массы наблюдалась лишь в сентябре, а насыщение кислородом придонного слоя не снижалось ниже 88 % (см. табл. 2.3.1).

Таблица 2.3.1

Содержание кислорода (мг/л, процент насыщения) в толще воды в озерах (вегетационный сезон 2009 г.)

Показатель	Горизонт, м	Месяц					
		V*	VI	VII	VIII	IX	X
Озеро Нарочь, Малый плес							
Кислород, мг O ₂ /л	0,5	12,76–11,59	10,61	10,76	8,49	9,79	н
	3,0	12,89–11,62	10,68	10,60	8,35	9,76	н
	6,0	14,46–11,65	10,40	10,15	8,36	9,63	н
	8,0	13,24–11,65	10,35	9,43	8,36	9,73	н
	12,0	13,06–11,62	10,05	6,05	8,36	9,63	н
	16,0	12,99–11,65	9,28	3,54	7,77	9,66	н

Продолжение табл. 2.3.1

Показатель	Горизонт, м	Месяц					
		V*	VI	VII	VIII	IX	X
Насыщение, процент	0,5	116,7–112,4	110,2	122,7	91,4	97,1	н
	3,0	114,7–111,4	110,4	118,7	89,8	97,0	н
	6,0	125,6–110,9	106,9	111,3	90,0	95,7	н
	8,0	113,7–110,9	106,0	102,4	90,0	96,7	н
	12,0	110,9–109,4	102,1	63,3	89,9	95,7	н
	16,0	108,9–106,9	93,3	36,0	92,9	96,0	н
Озеро Нарочь, Большой плес							
Кислород, мг O ₂ /л	0,5	11,55	10,26	10,18	8,65	9,73	н
	3,0	11,65	10,16	10,18	8,67	9,79	н
	6,0	11,68	10,10	10,41	8,55	9,73	н
	8,0	11,62	9,97	10,28	8,65	9,69	н
	12,0	11,59	9,61	6,86	8,68	9,73	н
	16,0	11,59	9,22	5,20	8,84	9,73	н
Насыщение, процент	0,5	110,8	106,1	114,0	93,3	96,3	н
	3,0	111,5	104,6	114,0	93,5	97,1	н
	6,0	111,0	103,5	115,1	92,3	96,5	н
	8,0	110,1	102,0	112,3	93,1	96,2	н
	12,0	109,6	97,2	71,6	93,5	96,5	н
	16,0	107,8	92,9	53,6	94,9	96,5	н
Озеро Нарочь, Гатовичские ямы							
Кислород, мг O ₂ /л	0,5	11,22	9,72	9,31	8,98	9,27	н
	4	11,37	9,67	9,31	9,04	9,24	н
	8	11,25	9,71	9,25	9,04	9,18	н
	12	11,11	9,64	5,51	8,74	9,21	н
	16	11,05	9,53	3,40	8,54	8,94	н
	20	10,82	9,22	3,17	8,42	9,10	н
	22	10,69	9,15	2,71	8,00	8,85	н
Насыщение, процент	0,5	101,5	99,9	103,8	97,3	96,1	н
	4	102,6	99,4	103,8	97,9	95,8	н
	8	101,0	99,5	103,0	97,7	95,1	н
	12	99,0	98,7	58,5	94,1	95,5	н
	16	98,3	97,5	35,6	91,6	92,6	н
	20	96,0	93,7	32,8	90,1	94,2	н
	22	93,2	91,3	27,9	83,7	91,3	н
Озеро Мястро							
Кислород, мг O ₂ /л	0,5	10,59	10,42	8,13	8,70	11,05	11,00
	4,0	10,50	10,13	8,10	8,62	9,29	10,91
	7,0	9,21	9,97	4,68	8,54	7,62	10,88
	9,0	8,80	10,22	3,19	8,46	7,09	10,82

Показатель	Горизонт, м	Месяц					
		V*	VI	VII	VIII	IX	X
Насыщение, процент	0,5	102,1	107,8	92,9	87,8	119,2	89,9
	4,0	101,2	103,1	92,5	87,0	98,4	88,9
	7,0	85,1	101,1	51,8	86,2	80,2	88,7
	9,0	81,4	102,6	34,6	85,4	74,0	88,2
Озеро Баторино							
Кислород, мг O ₂ /л	0,5	11,16	9,64	8,76	8,55	10,63	11,47
	3,0	10,89	10,00	8,65	8,68	9,76	11,37
	5,0	10,80	9,67	8,46	8,62	8,86	11,37
Насыщение, процент	0,5	112,5	98,2	101,0	91,2	111,9	88,7
	3,0	109,8	101,2	99,7	92,5	100,9	88,0
	5,0	105,3	97,2	93,9	91,9	91,4	88,0

Кислородный режим в озерах в текущем сезоне в основном находился в пределах, характерных для современного состояния экосистемы. Однако следует отметить продолжающуюся с 2005 г. тенденцию большей variability кислородного режима в придонных слоях в озерах Нарочь и Мясро (табл. 2.3.2).

Таблица 2.3.2

Среднесезонные величины насыщения воды кислородом (процент) в озерах в 2009 г. в сравнении с многолетними данными за период 1991–2005 гг. и 2008 г.

Озеро	1991–1995		1996–2000		2001–2005		2008		2009	
	X	±SD	X	±SD	X	±SD	X	±SD	X	±SD
Нарочь	<u>101,8</u>	<u>5,1</u>	<u>103,9</u>	1,3	<u>100,0</u>	<u>2,2</u>	<u>102,2</u>	<u>6,8</u>	<u>103,7</u>	<u>9,1</u>
	82,9	5,5	82,1	9,8	74,1	5,3	86,0	17,9	83,9	24,4
Мясро	<u>98,5</u>	<u>4,2</u>	<u>102,5</u>	2,4	<u>99,9</u>	<u>3,4</u>	<u>96,6</u>	<u>6,6</u>	<u>100,0</u>	<u>12,1</u>
	82,8	7,2	78,3	8,7	73,0	8,4	78,0	18,6	77,7	23,1
Баторино	<u>99,5</u>	<u>4,4</u>	<u>101,5</u>	2,4	<u>100,8</u>	<u>4,9</u>	<u>101,9</u>	<u>6,9</u>	<u>100,6</u>	<u>10,1</u>
	91,4	11,3	83,8	11,5	84,1	7,6	86,2	15,1	94,6	6,0

Примечание. В числителе – показатели для поверхностного слоя, в знаменателе – для придонного.

2.4. Концентрация водородных ионов (рН)

Вода всех трех озер характеризуется слабощелочной реакцией (7,5–8,5). В оз. Нарочь во время вегетационного сезона концентрация водородных ионов в воде Малого плеса составила $8,21 \pm 0,29$, в воде Большого плеса – $8,20 \pm 0,43$ (табл. 2.4.1). Вертикальное распределение показателя активной реакции среды в глубоководной части оз. Нарочь, представленное данными в табл. 2.4.2, показывает закономерное снижение с глубиной: в среднем для сезона $8,39 \pm 0,11$ на глубине 0,5 м, $8,16 \pm 0,40$ (12 м), $8,05 \pm 0,47$ (20 м) и $7,95 \pm 0,40$ (22 м). Средняя для вегетационного сезона величина для оз. Нарочь по наблюдениям на трех станциях равна $8,20 \pm 0,34$.

В пелагической части озер Мястро и Баторино соответствующая величина составила $8,40 \pm 0,10$ и $8,29 \pm 0,32$ (см. табл. 2.4.1).

Этот показатель традиционно являлся одним из самых стабильных, что подтверждает сопоставление многолетних данных, как следует из материалов, представленных в табл. 2.4.3.

Таблица 2.4.1

**Концентрация водородных ионов (рН) в озерах
(интегральная проба воды, вегетационный сезон 2009 г.)**

Озеро	Месяц					
	V	VI	VII	VIII	IX	X
Нарочь, Малый плес	8,03–7,68	8,48	8,44	7,94	8,34	н
Большой плес	7,45	8,44	8,48	8,29	8,35	н
Гатовичские ямы*	8,40	7,63	7,97	8,47	8,40	н
Мястро	8,26	8,32	8,49	8,47	8,51	8,37
Баторино	8,57	8,38	7,87	8,53	8,48	7,90

Примечание. Здесь и далее * – рассчитано для интегральной пробы воды.

Таблица 2.4.2

**Концентрация водородных ионов (рН) в оз. Нарочь, на ст. «Гатовичские ямы»
(вегетационный сезон 2009 г.)**

Горизонт, м	Месяц				
	V	VI	VII	VIII	IX
0,5	8,32	8,26	8,39	8,55	8,44
12,0	8,41	7,53	8,00	8,47	8,38
20,0	8,34	7,68	7,42	8,39	8,43
22,0	8,33	7,74	7,39	8,30	8,01

Таблица 2.4.3

**Среднесезонные величины концентрации водородных ионов (рН) в озерах
в 2009 г. в сравнении с многолетними данными за период 1991–2005 гг. и 2008 г.**

Озеро	1991–1995		1996–2000		2001–2005		2008		2009	
	X	±SD	X	±SD	X	±SD	X	±SD	X	±SD
Нарочь	8,35	0,06	8,32	0,10	8,43	0,06	8,01	0,40	8,20	0,34
Мястро	8,30	0,03	8,36	0,10	8,45	0,07	8,10	0,27	8,40	0,10
Баторино	8,43	0,08	8,49	0,09	8,60	0,08	8,08	0,29	8,29	0,32

2.5. Углерод органический общий и взвешенный

Концентрация органического вещества в расчете на валовый органический углерод в воде оз. Нарочь во время вегетационного сезона в интегральной пробе воды изменялась от 4,97 до 8,38 мг С/л, в том числе во взвешенной форме – от 0,17 до 0,28 мг С/л. Средние для вегетационного сезона показатели составили $5,55 \pm 0,43$ и $0,22 \pm 0,02$ мг С/л в Малом плесе, $5,56 \pm 0,40$ и $0,21 \pm 0,05$ мг С/л в Большом плесе и $6,13 \pm 1,40$ мг С/л в районе Гатовичских ям (табл. 2.5.1). Закономерностей в вертикальном распределении органического вещества в течение сезона не отмечено, лишь в июле наблюдали заметное снижение его содержания к придонному слою. Придонный слой характеризовался также бóльшим размахом колебаний рассматриваемого показателя по сравнению с основной водной толщей (табл. 2.5.2). Средние для вегетационного сезона величины по наблюдениям на трех станциях составили соответственно $5,77 \pm 0,91$ и $0,22 \pm 0,03$ мг С/л. В воде оз. Мястро размах колебаний концентрации общего органического углерода во время вегетационного сезона составил 7,42–10,01 мг С/л, в том числе взвешенного – 0,33–1,01 мг С/л. Средние для сезона величины равны соответственно $8,96 \pm 0,89$ и $0,57 \pm 0,27$ мг С/л. В воде оз. Баторино размах колебаний концентрации общего и взвешенного органического углерода во время вегетационного сезона составил 10,05–13,48 и 0,86–2,61 мг С/л, а средние для сезона величины соответственно – $11,50 \pm 1,36$ и $1,77 \pm 0,81$ мг С/л (см. табл. 2.5.1).

Таблица 2.5.1

Концентрация общего ($C_{\text{общ.}}$) и взвешенного ($C_{\text{взвеш.}}$) органического углерода (мг С/л) в озерах (интегральная проба воды, вегетационный сезон 2009 г.)

Показатель	Месяц					
	V	VI	VII	VIII	IX	X
Озеро Нарочь, Малый плес						
$C_{\text{общ.}}$	6,38-5,90	5,60	н	5,14	5,33	н
$C_{\text{взвеш.}}$	0,23-0,19	0,19	0,23	0,25	0,21	н
Озеро Нарочь, Большой плес						
$C_{\text{общ.}}$	5,99	5,60	н	5,02	5,61	н
$C_{\text{взвеш.}}$	0,18	0,17	0,22	0,28	н	н
Озеро Нарочь, Гатовичские ямы						
$C_{\text{общ.}}$	6,49	8,38	5,80	5,00	4,97	н
$C_{\text{взвеш.}}$	н	н	н	н	н	н
Озеро Мястро						
$C_{\text{общ.}}$	9,53	7,42	8,99	10,01	9,13	8,66
$C_{\text{взвеш.}}$	0,33	0,58	0,52	1,01	н	0,38
Озеро Баторино						
$C_{\text{общ.}}$	12,26	10,05	12,19	13,48	10,20	10,81
$C_{\text{взвеш.}}$	0,88	2,40	2,61	2,42	1,45	0,86

Таблица 2.5.2

**Концентрация общего органического углерода (мг С/л) в оз. Нарочь,
ст. «Гатовичские ямы» (вегетационный сезон 2009 г.)**

Горизонт, м	Месяц				
	V	VI	VII	VIII	IX
0,5	6,21	8,37	6,03	5,27	5,58
12,0	6,73	8,21	5,79	4,93	4,83
20,0	5,30	9,26	5,66	5,18	5,27
22,0	6,34	9,83	4,75	4,73	5,39

Показатели содержания органического вещества в воде всех трех озер в вегетационный сезон текущего года близки к средним многолетним значениям за период 1991–2008 гг. Однако можно говорить о некоторой тенденции увеличения общего органического углерода в оз. Мястро в последние годы (табл. 2.5.3).

Таблица 2.5.3

**Среднесезонные величины концентрации общего и взвешенного
углерода (мг С/л) в озерах в 2009 г. в сравнении с многолетними данными
за период 1991–2005 гг. и 2008 г.**

Озеро	1991–1995		1996–2000		2001–2005		2008		2009	
	X	±SD	X	±SD	X	±SD	X	±SD	X	±SD
Нарочь	<u>5,08</u> 0,23	<u>0,48</u> 0,07	<u>5,60</u> 0,20	<u>0,29</u> 0,04	<u>5,66</u> 0,26	<u>0,29</u> 0,07	<u>5,78</u> 0,21	<u>0,36</u> 0,06	<u>5,77</u> 0,22	<u>0,91</u> 0,03
Мястро	<u>7,83</u> 0,51	<u>0,33</u> 0,26	<u>8,56</u> 0,50	<u>0,43</u> 0,10	<u>8,68</u> 0,59	<u>0,79</u> 0,11	<u>9,46</u> 0,41	<u>0,54</u> 0,12	<u>8,96</u> 0,57	<u>0,89</u> 0,27
Баторино	<u>12,38</u> 1,96	<u>1,14</u> 0,40	<u>13,59</u> 2,35	<u>0,85</u> 1,10	<u>13,85</u> 2,19	<u>1,21</u> 0,51	<u>13,58</u> 1,94	<u>1,38</u> 0,61	<u>11,50</u> 1,77	<u>1,36</u> 0,81

Примечание. В числителе – показатели для общего, в знаменателе – для взвешенного органического углерода.

2.6. Фосфор общий и фосфатный

Во время вегетационного сезона концентрация общего фосфора в воде оз. Нарочь находилась на уровне 0,010–0,019 мг Р/л, составив в интегральной пробе воды в среднем $0,014 \pm 0,003$ мг Р/л в Малом плесе, $0,012 \pm 0,003$ мг Р/л в Большом плесе и $0,013 \pm 0,002$ мг Р/л в районе Гатовичских ям. Закономерных изменений в распределении общего фосфора в столбе воды в течение сезона не отмечено (табл. 2.6.1 и 2.6.2).

В озерах Мястро и Баторино средняя для сезона концентрация общего фосфора составила соответственно $0,048 \pm 0,023$ мг Р/л (пределы колебаний 0,023–0,087 мг Р/л) и $0,034 \pm 0,008$ мг Р/л (пределы колебаний 0,025–0,048 мг Р/л) (табл. 2.6.1). Следует подчеркнуть наметившуюся со второй половины текущего десятилетия тенденцию превышения концентрации общего фосфора в воде оз. Мястро по сравнению с более трофным оз. Баторино. Максимальная зарегистрированная концентрация общего фосфора в воде оз. Мястро отмечена в августе (0,087 мг Р/л против 0,048 мг Р/л в

оз. Баторино, в том числе в минеральной форме соответственно 0,028 мг Р/л и практически до полного его отсутствия).

Концентрация фосфатов, как правило, находится ниже аналитически значимого уровня (менее 0,005 мг Р/л). Исключение составляют придонный слой в оз. Нарочь (0,005 мг Р/л в июле и августе) и оз. Мястро, где начиная с июля и до октября фиксируются значимые уровни, равные 0,014–0,028 мг Р/л с максимальными значениями в августе (см. табл. 2.6.1).

Таблица 2.6.1

Концентрация общего фосфора ($P_{\text{общ.}}$) и фосфатов ($P-PO_4^{3-}$) (мг Р/л) в озерах (интегральная проба воды, вегетационный сезон 2009 г.)

Показатель	Месяц					
	V	VI	VII	VIII	IX	X
Озеро Нарочь, Малый плес						
$P_{\text{общ.}}$	0,012–0,009	0,012	0,019	0,015	0,012	н
$P-PO_4^{3-}$	0,002–0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	н
Озеро Нарочь, Большой плес						
$P_{\text{общ.}}$	0,010	0,011	0,014	0,016	0,011	н
$P-PO_4^{3-}$	0,000	0,000	0,001	0,002	0,001	н
Озеро Нарочь, Гатовичские ямы						
$P_{\text{общ.}}$	0,015	0,013	0,014	0,010	0,015	н
$P-PO_4^{3-}$	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	н
Озеро Мястро						
$P_{\text{общ.}}$	0,023	0,027	0,050	0,087	0,047	0,055
$P-PO_4^{3-}$	0,001	0,000	0,014	0,028	0,017	0,023
Озеро Баторино						
$P_{\text{общ.}}$	0,025	0,035	0,037	0,048	0,028	0,029
$P-PO_4^{3-}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001

Таблица 2.6.2

Концентрация общего фосфора ($P_{\text{общ.}}$) и фосфатов ($P-PO_4^{3-}$) (мг Р/л) в оз. Нарочь, ст. «Гатовичские ямы» (вегетационный сезон 2009 г.)

Горизонт, м	Месяц				
	V	VI	VII	VIII	IX
$P_{\text{общ.}}$					
0,5	0,010	0,014	0,017	0,010	0,012
12,0	0,016	0,013	0,014	0,010	0,015
20,0	0,010	0,012	0,015	0,011	0,015
22,0	0,011	0,011	0,022	0,013	0,012
$P-PO_4^{3-}$					
0,5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
12,0	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001
20,0	0,000	0,000	0,002	0,002	0,002
22,0	0,000	0,000	0,005	0,005	0,003

Среднесезонные величины концентрации общего, и в том числе минерального, фосфора в озерах Нарочь и Баторино при некоторой вариабельности близки к многолетним значениям, тогда как в оз. Мясстро показания последних лет заметно превышают многолетние значения (табл. 2.6.3).

Таблица 2.6.3

Среднесезонные величины общего и фосфатного фосфора (мг P/л) в озерах в 2009 г. в сравнении с многолетними данными за период 1991–2005 гг. и 2008 г.

Озеро	1991–1995		1996–2000		2001–2005		2008		2009	
	X	±SD	X	±SD	X	±SD	X	±SD	X	±SD
Нарочь	$\frac{0,015}{0,002}$	$\frac{0,001}{0,001}$	$\frac{0,016}{0,002}$	$\frac{0,002}{0,001}$	$\frac{0,014}{0,001}$	$\frac{0,002}{0,001}$	$\frac{0,017}{0,002}$	$\frac{0,005}{0,002}$	$\frac{0,013}{0,001}$	$\frac{0,003}{0,001}$
Мясстро	$\frac{0,034}{0,008}$	$\frac{0,004}{0,003}$	$\frac{0,034}{0,006}$	$\frac{0,004}{0,001}$	$\frac{0,032}{0,006}$	$\frac{0,003}{0,001}$	$\frac{0,040}{0,008}$	$\frac{0,014}{0,007}$	$\frac{0,048}{0,014}$	$\frac{0,023}{0,011}$
Баторино	$\frac{0,042}{0,001}$	$\frac{0,004}{0,001}$	$\frac{0,041}{0,001}$	$\frac{0,006}{0,001}$	$\frac{0,034}{0,000}$	$\frac{0,003}{0,000}$	$\frac{0,037}{0,001}$	$\frac{0,009}{0,001}$	$\frac{0,034}{0,000}$	$\frac{0,008}{0,000}$

Примечание. В числителе – показатели для общего, в знаменателе – для фосфатного фосфора.

2.7. Азот общий и минеральный

Во время вегетационного сезона концентрация общего азота в воде оз. Нарочь изменялась от 0,420 до 1,144 мг N/л, составляя в интегральной пробе воды в среднем $0,762 \pm 0,194$ мг N/л в Малом плесе, $0,788 \pm 0,250$ мг N/л в Большом плесе и $0,964 \pm 0,188$ мг N/л в районе Гатовичских ям. Общий пул азота формируется в основном за счет органических соединений. Общая концентрация минеральных форм составила соответственно $0,038 \pm 0,015$, $0,030 \pm 0,006$ и $0,056 \pm 0,028$ мг N/л. В запасе минеральных форм (ионы аммония и сумма нитратов и нитритов) преобладает аммонийный азот: соответственно $0,035 \pm 0,015$ и $0,003 \pm 0,002$ мг N/л в Малом плесе, $0,028 \pm 0,005$ и $0,002 \pm 0,002$ мг N/л в Большом плесе и $0,051 \pm 0,030$ и $0,004 \pm 0,004$ мг N/л в районе Гатовичских ям. Динамика вертикального распределения всех форм азота на примере наиболее глубоководной части озера не прослеживается (табл. 2.7.1 и 2.7.2).

В воде оз. Мясстро во время вегетационного сезона пределы концентраций общего, и в том числе минерального, азота составили соответственно 0,770–1,149 и 0,041–0,173 мг N/л, в воде оз. Баторино – 0,787–1,429 и 0,033–0,276 мг N/л. Средние для сезона уровни содержания общего и, в том числе, минерального азота равны $1,018 \pm 0,145$ и $0,096 \pm 0,045$ мг N/л (оз. Мясстро) и $1,173 \pm 0,222$ и $0,143 \pm 0,082$ мг N/л (оз. Баторино). Как и в оз. Нарочь, в воде озер Мясстро и Баторино в сумме минеральных форм преобладает аммонийная форма (средние для вегетационного сезона концентрации аммонийного и нитратного азота равны соответственно $0,073 \pm 0,030$ и $0,023 \pm 0,029$ мг N/л в оз. Мясстро и $0,110 \pm 0,053$ и $0,034 \pm 0,056$ мг N/л в оз. Баторино).

В конце вегетационного сезона (октябрь) в воде обоих озер отмечены максимальные концентрации минерального азота при примерно равном соотношении восстановленной и окисленной форм (табл. 2.7.1).

Таблица 2.7.1

**Концентрация общего и минерального азота (мг N/л) в озерах
(интегральная проба воды, вегетационный сезон 2009 г.)**

Показатель	Месяц					
	V	VI	VII	VIII	IX	X
Озеро Нарочь, Малый плес						
N _{общ.}	0,701*	0,821	0,916	0,454	0,920	н
N _{орг.}	0,664*	0,801	0,878	0,415	0,858	н
N _{минер.}	0,037–0,027	0,020	0,038	0,039	0,062	н
N–NH ₄ ⁺	0,028–0,025	0,020	0,033	0,037	0,060	н
N–NO ₃ ⁻	0,009–0,002	0,000	0,005	0,002	0,002	н
N–NO ₂ ⁻	0,000–0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	н
Озеро Нарочь, Большой плес						
N _{общ.}	н	0,841	0,938	0,420	0,953	н
N _{орг.}	н	0,818	0,910	0,383	0,918	н
N _{минер.}	0,027	0,023	0,028	0,037	0,035	н
N–NH ₄ ⁺	0,026	0,023	0,024	0,034	0,032	н
N–NO ₃ ⁻	0,001	0,000	0,004	0,003	0,003	н
N–NO ₂ ⁻	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	н
Озеро Нарочь, Гатовичские ямы						
N _{общ.}	1,144	н	0,918	0,719	1,073	н
N _{орг.}	1,101	н	0,868	0,614	1,039	н
N _{минер.}	0,043	0,046	0,050	0,106	0,034	н
N–NH ₄ ⁺	0,034	0,039	0,046	0,105	0,033	н
N–NO ₃ ⁻	0,009	0,007	0,004	0,001	0,001	н
N–NO ₂ ⁻	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	н
Озеро Мястро						
N _{общ.}	0,770	1,092	1,031	0,933	1,149	1,135
N _{орг.}	0,704	0,976	0,944	0,892	1,057	0,962
N _{минер.}	0,066	0,116	0,087	0,041	0,092	0,173
N–NH ₄ ⁺	0,063	0,103	0,080	0,018	0,079	0,092
N–NO ₃ ⁻	0,003	0,013	0,007	0,023	0,013	0,081
N–NO ₂ ⁻	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Озеро Баторино						
N _{общ.}	1,198	1,172	1,114	0,787	1,339	1,429
N _{орг.}	1,096	1,010	0,940	0,754	1,226	1,153
N _{минер.}	0,102	0,162	0,174	0,033	0,113	0,276
N–NH ₄ ⁺	0,082	0,154	0,168	0,024	0,101	0,129
N–NO ₃ ⁻	0,020	0,008	0,006	0,009	0,012	0,147
N–NO ₂ ⁻	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

*Данные для Малого плеса оз. Нарочь за 04.05.2009.

Таблица 2.7.2

**Концентрация общего и минерального азота (мг N/л) в оз. Нарочь,
ст. «Гатовичские ямы» (вегетационный сезон 2009 г.)**

Показатель	Месяц				
	V	VI	VII	VIII	IX
Поверхностный горизонт					
N _{общ.}	0,960	н	1,127	0,497	0,619
N _{орг.}	0,912	н	1,082	0,421	0,579
N _{минер.}	0,048	0,055	0,045	0,076	0,040
N-NH ₄ ⁺	0,044	0,048	0,042	0,075	0,035
N-NO ₃ ⁻	0,004	0,007	0,003	0,001	0,005
N-NO ₂ ⁻	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Горизонт 12 м					
N _{общ.}	1,209	н	0,907	0,787	1,107
N _{орг.}	1,167	н	0,860	0,694	1,073
N _{минер.}	0,042	0,044	0,047	0,093	0,034
N-NH ₄ ⁺	0,031	0,038	0,044	0,093	0,034
N-NO ₃ ⁻	0,011	0,006	0,003	0,000	0,000
N-NO ₂ ⁻	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Горизонт 20 м					
N _{общ.}	0,913	н	0,810	0,503	1,237
N _{орг.}	0,866	н	0,740	0,306	1,206
N _{минер.}	0,047	0,049	0,070	0,197	0,031
N-NH ₄ ⁺	0,043	0,039	0,059	0,194	0,029
N-NO ₃ ⁻	0,004	0,010	0,011	0,003	0,002
N-NO ₂ ⁻	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Горизонт 22 м					
N _{общ.}	1,111	н	0,832	0,666	1,101
N _{орг.}	1,064	н	0,762	0,549	1,069
N _{минер.}	0,047	0,046	0,070	0,117	0,032
N-NH ₄ ⁺	0,043	0,037	0,059	0,113	0,030
N-NO ₃ ⁻	0,004	0,009	0,011	0,004	0,002
N-NO ₂ ⁻	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Следует обратить внимание на продолжающуюся тенденцию увеличения в последние годы запаса общего азота в воде всех трех озер. При этом возрастает органическая компонента, тогда как минеральная, главным образом за счет аммонийной формы, снижается (табл. 2.7.3).

Таблица 2.7.3

**Среднесезонные величины концентрации азота (мг N/л) в озерах в 2009 г.
в сравнении с многолетними данными за период 1991–2005 гг. и 2008 г.**

Показатель	1991–1995		1996–2000		2001–2005		2008		2009	
	X	±SD	X	±SD	X	±SD	X	±SD	X	±SD
Озеро Нарочь										
N _{общ.}	0,59	0,41	0,40	0,08	0,66	0,20	0,98	0,33	0,83	0,21
N _{минер.}	0,090	0,045	0,153	0,085	0,120	0,066	0,051	0,046	0,041	0,021
N–NH ₄ ⁺	0,085	0,045	0,147	0,079	0,114	0,067	0,048	0,047	0,038	0,022
N–NO ₃ ⁻	0,006	0,002	0,006	0,006	0,006	0,001	0,003	0,003	0,003	0,003
Озеро Мястро										
N _{общ.}	0,70	0,36	0,51	0,09	0,85	0,32	1,28	0,32	1,02	0,15
N _{минер.}	0,166	0,078	0,209	0,086	0,166	0,061	0,090	0,030	0,096	0,045
N–NH ₄ ⁺	0,136	0,069	0,198	0,083	0,152	0,058	0,080	0,033	0,073	0,030
N–NO ₃ ⁻	0,029	0,015	0,010	0,003	0,014	0,006	0,010	0,004	0,023	0,029
Озеро Баторино										
N _{общ.}	0,94	0,45	0,65	0,07	1,14	0,35	1,62	0,73	1,17	0,22
N _{минер.}	0,283	0,108	0,361	0,116	0,314	0,140	0,197	0,113	0,143	0,082
N–NH ₄ ⁺	0,215	0,099	0,311	0,111	0,230	0,108	0,143	0,041	0,110	0,053
N–NO ₃ ⁻	0,067	0,023	0,047	0,011	0,084	0,048	0,054	0,109	0,034	0,056

2.8. Сестон (взвешенные вещества), содержание зольных элементов в его составе

Концентрация взвешенных веществ (сестона) во время вегетационного сезона в интегральной пробе воды в оз. Нарочь изменялась от 0,55 до 0,96 мг/л при зольности 30–47 %. Средние для сезона значения составили соответственно 0,71±0,07 мг/л и 38,2±5,6 % в Малом плесе, 0,70±0,14 мг/л и 37,9±6,4 % в Большом плесе и 0,85±±0,14 мг/л в районе Гатовичских ям. Вертикальной неоднородности водной массы в распределении взвешенных веществ в зоне максимальных глубин не наблюдалось (табл. 2.8.1 и 2.8.2).

В воде оз. Мястро во время вегетационного сезона соответствующие показатели составили в среднем для сезона 1,98±0,91 мг/л и 42,4±7,3 % (размах колебаний 1,12–3,58 мг/л при зольности 32 и 52 %), в оз. Баторино – 6,35±2,46 мг/л и 45,4±9,2 % (размах колебаний 3,31–8,61 мг/л при зольности 36–62 %) (см. табл. 2.8.1).

Таблица 2.8.1

**Концентрация сестона (мг/л) и зольных элементов (процент) в его составе
в озерах (интегральная проба воды, вегетационный сезон 2009 г.)**

Показатель	Месяц					
	V	VI	VII	VIII	IX	X
Озеро Нарочь, Малый плес						
С _{сест.} , мг/л	0,93–0,64	0,65	0,66	0,78	0,66	н
Зола, %	50,9–40,5	40,4	30,3	36,6	37,8	н
Озеро Нарочь, Большой плес						
С _{сест.} , мг/л	0,67	0,55	0,60	0,86	0,83	н
Зола, %	46,5	38,4	31,5	35,0	н	н
Озеро Нарочь, Гатовичские ямы						
С _{сест.} , мг/л	0,94	0,66	0,93	0,96	0,76	н
Зола, %	н	н	н	н	н	н
Озеро Мястро						
С _{сест.} , мг/л	1,20	2,41	1,74	3,58	1,81	1,12
Зола, %	44,8	51,9	40,1	43,5	н	31,8
Озеро Баторино						
С _{сест.} , мг/л	4,63	8,46	8,61	8,61	4,50	3,31
Зола, %	61,9	43,3	39,4	43,9	35,6	48,2

Таблица 2.8.2

**Концентрация сестона (мг/л) в оз. Нарочь, ст. «Гатовичские ямы»
(вегетационный сезон 2009 г.)**

Горизонт, м	Месяц				
	V	VI	VII	VIII	IX
0,5	0,76	0,71	1,05	1,13	0,89
12,0	0,60	0,66	0,89	0,94	0,74
20,0	0,76	0,58	1,05	0,94	0,77
22,0	0,70	0,76	1,33	0,85	0,89

В целом величины концентрации взвешенных в воде веществ и минеральной компоненты сестона в текущем сезоне во всех трех озерах были близки к средним многолетним данным (табл. 2.8.3).

Таблица 2.8.3

Среднесезонные величины концентрации сестона, зольных элементов в его составе в озерах в 2009 г. в сравнении с многолетними данными за период 1991–2005 гг. и 2008 г.

Показатель	1991–1995		1996–2000		2001–2005		2008		2009	
	X	±SD	X	±SD	X	±SD	X	±SD	X	±SD
Озеро Нарочь										
С _{сест.} , мг/л	0,83	0,21	0,75	0,14	0,97	0,22	0,75	0,18	0,75	0,13
Зола, %	50,8	1,7	49,0	8,0	47,7	4,5	42,1	8,2	38,0	5,6
Озеро Мястро										
С _{сест.} , мг/л	1,88	0,24	2,02	0,34	2,22	0,18	1,55	0,21	1,98	0,91
Зола, %	53,9	3,1	48,7	7,3	44,9	8,1	48,0	9,2	42,4	7,3
Озеро Баторино										
С _{сест.} , мг/л	7,51	1,18	8,13	2,42	8,42	2,01	7,45	2,17	6,35	2,46
Зола, %	47,5	4,7	47,9	8,8	46,8	5,5	48,0	4,6	45,4	9,2

2.9. Содержание хлорофилла а в сестоне

Концентрация хлорофилла в воде оз. Нарочь, представленная в табл. 2.9.1, в конце мая – июне 2009 г. была минимальной за текущий вегетационный сезон (0,4–0,5 мкг/л), к июлю концентрация хлорофилла выросла вдвое, составив около 1 мкг/л, и продолжала повышаться в сентябре (до 1,7–1,8 мкг/л). В сравнении с данными многолетних наблюдений можно заключить, что полученные значения являются характерными для озера.

Таблица 2.9.1

Концентрация хлорофилла (С_{хл.}, мкг/л) в воде и сестоне Нарочанских озер в 2009 г.

Показатель	Месяц					
	V	VI	VII	VIII	IX	X
Озеро Нарочь, Малый плес						
С _{хл.} , мкг/л	0,63	0,41	0,99	1,82	1,08	н
Доля в сестоне, %	0,09	0,06	0,15	0,23	0,16	н
Озеро Нарочь, Большой плес						
С _{хл.} , мкг/л	0,49	0,40	0,95	1,67	1,23	н
Доля в сестоне, %	0,07	0,07	0,16	0,19	0,15	н
Озеро Нарочь, Гатовичские ямы						
С _{хл.} , мкг/л	0,86	0,68	0,94	0,95	н	н
Доля в сестоне, %	0,14	0,10	0,10	0,10	н	н

Показатель	Месяц					
	V	VI	VII	VIII	IX	X
Озеро Мястро						
С _{хл.} , мкг/л	1,29	3,49	3,53	10,18	3,80	2,22
Доля в сестоне, %	0,11	0,14	0,20	0,28	0,21	0,20
Озеро Баторино						
С _{хл.} , мкг/л	7,96	6,66	н	10,77	4,74	6,38
Доля в сестоне, %	0,17	0,08	н	0,13	0,11	0,19

В оз. Мястро содержание хлорофилла *a* на протяжении вегетационного сезона было минимальным в мае (1,3 мкг/л), в июне – июле содержание хлорофилла возрастало (до 3,5 мкг/л), а максимальные значения (10,2 мкг/л) зафиксированы в августе. Далее содержание хлорофилла в озерной воде снижалось к сентябрю (3,8 мкг/л) и продолжало падать в октябре (до 2,2 мкг/л). В сравнении с данными прошлого года можно отметить в целом более высокое содержание хлорофилла *a* в воде оз. Мястро в текущем году. Так, в 2008 г. минимум наблюдался в мае (0,6 мкг/л), максимум – в июле (4,6 мкг/л), к концу вегетационного сезона концентрация хлорофилла снова снижалась.

Сходная сезонная динамика содержания хлорофилла отмечена и в оз. Баторино: в первой половине вегетационного сезона наблюдаемые значения составили 6,7–8,0 мкг/л, максимум зафиксирован в августе (10,8 мкг/л), далее происходило снижение в сентябре и небольшой подъем в октябре (4,7 и 6,4 мкг/л соответственно). В среднем содержание хлорофилла в воде оз. Баторино в 2009 г. было сопоставимо с данными прошлого года.

Концентрация хлорофилла *a* на протяжении периода наблюдений в 2009 г. в районе Гатовичских ям была более высокой в поверхностном слое по сравнению с горизонтами 12 и 20 м (за исключением мая, когда максимум отмечен на глубине 12 м) и повышалась к придонному горизонту (табл. 2.9.2).

Таблица 2.9.2

**Концентрация хлорофилла *a* (С_{хл.}, мкг/л) в оз. Нарочь, ст. «Гатовичские ямы»
(вегетационный сезон 2009 г.)**

Горизонт, м	Месяц			
	V	VI	VII	VIII
0,5	0,65	0,50	0,97	1,61
12,0	0,90	0,51	0,87	1,31
20,0	0,59	0,42	0,93	0,98
22,0	0,73	0,40	0,90	0,86

В начале лета концентрация хлорофилла в районе Гатовичских ям в столбе воды не превышала 1 мкг/л, в августе содержание хлорофилла в воде повышалось до 1,5 мкг/л в поверхностном слое и находилось на уровне значений, близких к 1 мкг/л, в придонном горизонте.

Средние величины концентрации хлорофилла *a* для вегетационного сезона (для оз. Нарочь среднее интегральных проб Буй-1, Буй-2 и Гатовичские ямы) и сопоставление со средними многолетними приведено в табл. 2.9.3.

Таблица 2.9.3

Среднесезонные величины концентрации хлорофилла в озерах в 2009 г. в сравнении с многолетними данными за период 1991–2008 гг.

Показатель	1991–2000		2001–2005		2007		2008		2009	
	X	±SD	X	±SD	X	±SD	X	±SD	X	±SD
Озеро Нарочь										
С _{хл.} , мкг/л	1,45	0,45	1,64	0,65	1,63	0,76	1,13	0,32	0,95	0,39
Доля в сестоне, %	0,18	0,04	0,16	0,04	0,16	0,06	0,16	0,03	0,13	0,04
Озеро Мястро										
С _{хл.} , мкг/л	4,05	1,53	5,25	1,44	3,33	1,65	2,68	1,35	4,08	3,14
Доля в сестоне, %	0,22	0,08	0,23	0,05	0,15	0,05	0,16	0,07	0,19	0,06
Озеро Баторино										
С _{хл.} , мкг/л	9,46	2,35	11,20	3,39	10,73	5,33	8,51	2,06	7,30	2,25
Доля в сестоне, %	0,11	0,02	0,14	0,04	0,15	0,05	0,12	0,04	0,14	0,04

В целом величины концентрации хлорофилла *a* в текущем сезоне в озерах Нарочь и Мястро были близки к средним многолетним данным. Несколько более низкие, чем обычно, значения концентрации хлорофилла в озерной воде получены для оз. Баторино.

2.10. Потенциальный фотосинтез планктона

Скорость потенциального фотосинтеза в течение вегетационного сезона изменялась от 0,12 до 0,41 мг О₂/л-сут в оз. Нарочь с минимальными значениями в конце сезона и максимальными – в июле и августе. Средние для сезона величины в интегральной пробе воды равны 0,25±0,07 мг О₂/л-сут для Малого плеса, 0,27±0,13 для Большого плеса и 0,25±0,02 мг О₂/л-сут для района Гатовичских ям (табл. 2.10.1).

На вертикальном разрезе в районе Гатовичских ям в течение вегетационного сезона скорость потенциального фотосинтеза изменялась от 0,02 до 0,45 мг О₂/л-сут, максимальные значения отмечены в поверхностном горизонте и на глубине 12 м (табл. 2.10.2). Средняя для сезона величина составила 0,30±0,09 мг О₂/л-сут на поверхности, 0,27±0,02 мг О₂/л-сут в воде с глубины 12 м, 0,12±0,07 мг О₂/л-сут в воде с глубины 20 м и 0,13±0,04 мг О₂/л-сут в воде с глубины 22 м.

В озерах Мястро и Баторино средние для вегетационного сезона величины составили соответственно $0,85 \pm 0,56$ и $1,13 \pm 0,59$ мг O_2 /л-сут (пределы колебаний соответственно 0,16–1,54 и 0,25–1,62 мг O_2 /л-сут). Максимальные значения отмечены в оз. Мястро в августе, в оз. Баторино – в июне – августе, минимальные – в начале и конце сезона (см. табл. 2.10.1).

Таблица 2.10.1

Потенциальный фотосинтез (мг O_2 /л-сут) в озерах (интегральная проба, вегетационный сезон 2009 г.)

Озеро	Месяц					
	V	VI	VII	VIII	IX	X
Нарочь , Малый плес	0,24*	0,21	0,24	0,36	0,19	н
Большой плес	0,18	0,22	0,41	0,40	0,12	н
Гатовичские ямы	0,26	0,26	0,22	0,28	0,24	н
Мястро	0,16	1,09	1,01	1,54	1,14	0,17
Баторино	0,56	1,62	1,59	1,53	1,22	0,25

* Для Малого плеса оз. Нарочь данные за 28.05.2009.

Таблица 2.10.2

Потенциальный фотосинтез (мг O_2 /л-сут) в оз. Нарочь, ст. «Гатовичские ямы» (вегетационный сезон 2009 г.)

Горизонт, м	Месяц				
	V	VI	VII	VIII	IX
0,5	0,22	0,23	0,29	0,45	0,33
12,0	0,29	0,27	0,23	0,29	0,26
20,0	0,12	0,22	0,11	0,12	0,02
22,0	0,15	0,18	0,11	0,07	0,14

Среднесезонные значения скорости потенциального фотосинтеза в текущем году в озерах Нарочь и Баторино не выходили за пределы многолетних колебаний, в оз. Мястро были несколько выше средних многолетних значений (табл. 2.10.3).

Таблица 2.10.3

Среднесезонные величины потенциального фотосинтеза (мг O_2 /л-сут) в озерах в 2009 г. в сравнении с многолетними данными за период 1991–2005 гг. и 2008 г.

Озеро	1991–1995		1996–2000		2001–2005		2008		2009	
	X	±SD	X	±SD	X	±SD	X	±SD	X	±SD
Нарочь	0,22	0,03	0,23	0,03	0,32	0,07	0,19	0,09	0,24	0,10
Мястро	0,72	0,15	0,78	0,22	0,79	0,13	0,63	0,43	0,85	0,56
Баторино	1,27	0,14	1,13	0,21	1,34	0,29	1,16	0,54	1,13	0,59

2.11. Аэробная деструкция органического вещества и биохимическое потребление кислорода (БПК₅)

Скорость аэробной деструкции органического вещества в интегральной пробе воды в течение вегетационного сезона в воде оз. Нарочь составила $0,18 \pm 0,01$ (Малый плес), $0,22 \pm 0,10$ (Большой плес) и $0,21 \pm 0,10$ мг O_2 /л·сут (Гатовичские ямы), в озерах Мястро и Баторино $-0,26 \pm 0,13$ и $0,46 \pm 0,19$ мг O_2 /л·сут. Пределы колебаний в течение сезона составили соответственно $0,13-0,35$, $0,11-0,44$ и $0,16-0,63$ мг O_2 /л·сут (табл. 2.11.1).

Таблица 2.11.1

Скорость деструкции (мг O_2 /л·сут) в озерах
(интегральная проба, вегетационный сезон 2009 г.)

Озеро	Месяц				
	V	VI	VII	VIII	IX
Нарочь , Малый плес	0,17*	0,18	0,20	0,18	н
Большой плес	0,16	0,22	0,35	0,13	н
Гатовичские ямы	0,25	0,13	0,37	0,17	0,15
Мястро	0,11	0,44	0,27	0,16	0,33
Баторино	0,16	0,63	0,41	0,47	0,63

* Для Малого плеса оз. Нарочь данные за 28.05.2009.

На вертикальном разрезе в районе «Гатовичских ям» скорость аэробной деструкции в течение вегетационного сезона изменялась от 0,09 до 0,54 мг O_2 /л·сут, максимальные значения отмечены в поверхностном горизонте и на глубине 12 м на протяжении всего вегетационного периода (табл. 2.11.2). Средняя для сезона величина составила $0,24 \pm 0,17$ мг O_2 /л·сут на поверхности, $0,22 \pm 0,10$ в воде с глубины 12 м, $0,15 \pm 0,09$ в воде с глубины 20 м и $0,15 \pm 0,06$ мг O_2 /л·сут в воде с глубины 22 м.

Таблица 2.11.2

Скорость деструкции (мг O_2 /л·сут) в оз. Нарочь, ст. «Гатовичские ямы»
(вегетационный сезон 2009 г.)

Горизонт, м	Месяц				
	V	VI	VII	VIII	IX
0,5	0,19	0,14	0,54	0,23	0,11
12,0	0,28	0,13	0,36	0,17	0,16
20,0	0,10	0,11	0,30	0,12	0,11
22,0	0,17	0,09	0,25	0,15	0,10

Среднесезонные значения уровня деструкции в водной массе озер в 2009 г. были сопоставимы со средними многолетними величинами (табл. 2.11.3).

Таблица 2.11.3

Среднесезонные величины деструкции (мг О₂/л-сут) в озерах в 2009 г. в сравнении с многолетними за период 1991–2005 гг. и 2008 г.

Озеро	1991–1995		1996–2000		2001–2005		2008		2009	
	X	±SD	X	±SD	X	±SD	X	±SD	X	±SD
Нарочь	0,17	0,05	0,19	0,05	0,18	0,05	0,13	0,08	0,20	0,08
Мястро	0,28	0,08	0,36	0,12	0,31	0,04	0,28	0,17	0,26	0,13
Баторино	0,53	0,10	0,52	0,10	0,58	0,13	0,42	0,24	0,46	0,19

Скорость биохимического потребления кислорода (БПК₁ и БПК₅) отражает активность озерного планктона при разложении органического вещества и рассчитывается для одно- и пятисуточной экспозиции. В интегральной пробе воды из пелагической части оз. Нарочь показатель БПК₁ изменялся в течение вегетационного сезона в пределах 0,09–0,36 мг О₂/л, показатель БПК₅ – в пределах 0,32–1,14 мг О₂/л, составив в среднем соответственно 0,16±0,06 и 0,68±0,23 мг О₂/л для Малого плеса, 0,18±0,09 и 0,64±0,16 мг О₂/л для Большого плеса и 0,21±0,11 и 0,65±0,31 мг О₂/л для района Гатовичских ям. В пелагиали оз. Мястро средние для сезона значения составили 0,31±0,15 и 1,17±0,41 мг О₂/л (размах колебаний 0,10–0,52 и 0,66–1,58 мг О₂/л), в пелагиали оз. Баторино соответственно 0,49±0,14 и 1,79±0,30 мг О₂/л (размах колебаний 0,27–0,64 и 1,24–2,13 мг О₂/л) (табл. 2.11.4).

Таблица 2.11.4

Величины БПК₁ и БПК₅ (мг О₂/л) в озерах (интегральная проба воды, вегетационный сезон 2009 г.)

Озеро	Месяц					
	V	VI	VII	VIII	IX	X
Нарочь, Малый плес	$\frac{0,23-0,15}{1,14-0,47}$	$\frac{0,18}{0,58}$	$\frac{0,23}{0,80}$	$\frac{0,10}{0,90}$	$\frac{0,09}{0,32}$	н
Большой плес	$\frac{0,17}{0,43}$	$\frac{0,15}{0,71}$	$\frac{0,34}{0,74}$	$\frac{0,14}{0,81}$	$\frac{0,10}{0,53}$	н
Гатовичские ямы	$\frac{0,36}{0,74}$	$\frac{0,14}{0,52}$	$\frac{0,21}{1,14}$	$\frac{0,09}{0,50}$	$\frac{0,25}{0,33}$	н
Мястро	$\frac{0,10}{0,66}$	$\frac{0,33}{1,25}$	$\frac{0,29}{1,58}$	$\frac{0,41}{1,31}$	$\frac{0,52}{1,54}$	$\frac{0,18}{0,67}$
Баторино	$\frac{0,27}{1,24}$	$\frac{0,52}{1,89}$	$\frac{0,41}{2,13}$	$\frac{0,64}{1,76}$	$\frac{0,60}{1,96}$	$\frac{0,52}{1,74}$

Примечание. В числителе – показатели для БПК₁, в знаменателе – для БПК₅.

В глубоководной части оз. Нарочь скорость биохимического потребления кислорода изменялась в течение вегетационного сезона в пределах 0,08–0,42 (БПК₁) и 0,22–1,65 мг О₂/л·сут (БПК₅) (табл. 2.11.5). Средняя для сезона величина БПК₁ составила 0,16±0,06 мг О₂/л·сут в воде с поверхности, 0,22±0,13 мг О₂/л·сут в воде с глубины 12 м, 0,14±0,06 мг О₂/л·сут в воде с глубины 20 м и 0,16±0,04 мг О₂/л·сут в воде с глубины 22 м. Соответствующие величины показателя БПК₅ составили 0,76±0,53 (поверхность), 0,65±0,30 (12 м), 0,51±0,22 (20 м) и 0,51±0,21 мг О₂/л·сут (22 м).

Таблица 2.11.5

Величины БПК₁ и БПК₅ (мг О₂/л) в оз. Нарочь, ст. «Гатовичские ямы» (вегетационный сезон 2009 г.)

Горизонт, м	Месяц				
	V	VI	VII	VIII	IX
0,5	<u>0,25</u>	<u>0,11</u>	<u>0,21</u>	<u>0,12</u>	<u>0,12</u>
	0,64	0,52	1,65	0,71	0,27
12,0	<u>0,42</u>	<u>0,14</u>	<u>0,20</u>	<u>0,08</u>	<u>0,28</u>
	0,78	0,53	1,12	0,48	0,36
20,0	<u>0,10</u>	<u>0,15</u>	<u>0,23</u>	<u>0,09</u>	<u>0,15</u>
	0,59	0,47	0,83	0,44	0,22
22,0	<u>0,23</u>	<u>0,13</u>	<u>0,15</u>	<u>0,14</u>	<u>0,14</u>
	0,67	0,47	0,77	0,44	0,22

Пр и м е ч а н и е. В числителе показатели для БПК₁, в знаменателе – для БПК₅.

Среднесезонные величины БПК₅ в вегетационный сезон 2009 г. во всех озерах сопоставимы со средними многолетними значениями, однако несколько ниже, чем в предыдущем году (табл. 2.11.6).

Таблица 2.11.6

Среднесезонные величины БПК₅ (мг О₂/л) в озерах в 2009 г. в сравнении с многолетними данными за период 1991–2005 гг. и 2008 г.

Озеро	1991–1995		1996–2000		2001–2005		2008		2009	
	X	±SD	X	±SD	X	±SD	X	±SD	X	±SD
Нарочь	1,07	0,14	0,98	0,12	1,10	0,20	0,92	0,40	0,63	0,23
Мястро	1,38	0,22	1,41	0,22	1,50	0,12	1,26	0,51	1,17	0,41
Баторино	2,67	0,12	2,23	0,28	2,40	0,30	1,99	0,34	1,79	0,30

2.12. Фитопланктон

Видовое богатство разных отделов водорослей и представителей общего фитопланктона, обнаруженных в озерах Нарочь, Мястро, Баторино в годовом цикле 2008–2009 гг., приведено в табл. 2.12.1.

Таблица 2.12.1

Число видов в разных отделах водорослей, обнаруженных в годовом цикле 2008–2009 гг. в озерах (с 18.11.2008 по 12.10.2009)

Отделы водорослей	Озеро Нарочь	Озеро Мястро	Озеро Баторино
Синезеленые	12	7	14
Криптофитовые	7	6	6
Динофитовые	6	0	3
Золотистые	15	13	13
Диатомовые	27	19	18
Желтозеленые	1	0	1
Эвгленовые	1	1	1
Зеленые:	20	13	35
вольвоксовые	3	2	0
протококковые	14	11	30
десмидиевые	3	0	5
Всего	89	59	91

По количеству обнаруженных видов мезотрофное оз. Нарочь почти сравнялось с эвтрофным оз. Баторино. Существенным отличием этих озер является гораздо большее количество видов зеленых (протококковых) водорослей в оз. Баторино – 35 (30) и доминирование представителей диатомовых водорослей в оз. Нарочь (27 видов). Зеленые водоросли в этом озере занимают второе место – 20 (14) видов, третье – золотистые (15) и только на четвертом месте – синезеленые (12 видов). В оз. Баторино синезеленые и золотистые были представлены практически равным числом видов – 14 и 13 соответственно. В промежуточном между озерами Нарочь и Баторино оз. Мястро обнаружено почти на 30 представителей меньше при доминировании диатомовых (19 видов) и равной представленности отделов золотистых и зеленых водорослей (по 13 видов). Не отмечены в фитопланктоне оз. Мястро представители динофлагеллят (в оз. Нарочь отмечено 6, в оз. Баторино – 3 вида).

Значимость отдельных представителей в определении общей численности и биомассы фитопланктона в разные месяцы исследования для указанного периода следует из относительного их участия в доминирующих комплексах. В табл. 2.12.2 и 2.12.3 приведены помесячные доминирующие комплексы структурообразующих видов озер. К основным доминантам мы относили виды, составляющие 10 % и более от общей численности или биомассы, к субдоминантам – 5,0–9,9 %.

Таблица 2.12.2

**Состав видов-доминантов фитопланктона в озерах Нарочь, Мястро, Баторино
на протяжении вегетационного сезона 2009 г.**

Дата	Виды-доминанты по численности организмов	Про- цент	Виды-доминанты по биомассе	Про- цент
Озеро Нарочь, Малый плес, Буй-1				
04.05.2009	<i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Chromulina</i> sp.	62,9 19,5	<i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Chromulina</i> sp. <i>Rhodomonas pusilla</i>	31,4 23,7 10,0
28.05.2009	<i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Chromulina</i> sp.	61,4 22,2	<i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Chromulina</i> sp. <i>Dinobryon sociale</i>	26,7 23,6 10,7
23.06.2009	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i>	52,5 25,5	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Dinobryon sociale</i> <i>Cymbella lanceolata</i>	32,8 20,5 14,2
16.07.2009	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Cyclotella</i> sp.	30,7 18,5 20,0	<i>Cryptomonas curvata</i> <i>Ceratium hirundinella</i> <i>Cryptomonas marssonii</i>	32,4 19,7 10,8
24.08.2009	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i>	60,0 11,7	<i>Aphanothece clathrata</i> <i>Fragilaria crotonensis</i> <i>Cryptomonas curvata</i>	36,2 20,6 10,6
30.09.2009	<i>Rhodomonas pusilla</i>	65,8	<i>Rhopalodia gibberula</i> <i>Cryptomonas curvata</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Fragilaria crotonensis</i>	24,4 19,8 14,3 11,0
12.10.2009	<i>Rhodomonas pusilla</i>	70,6	<i>Aphanothece clathrata</i> <i>Rhodomonas pusilla</i>	29,5 20,0
Озеро Нарочь, Большой плес, Буй-2				
28.05.2009	<i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Chromulina</i> sp.	64,6 21,5	<i>Woloszynskia ordinata</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Chromulina</i> sp.	22,1 21,3 17,3
23.06.2009	<i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Cyclotella</i> sp.	34,4 26,4 25,2	<i>Cyclotella</i> sp. <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Gymnodinium apiculatum</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i>	40,5 17,9 16,3 10,5
16.07.2009	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Chromulina</i> sp. <i>Cyclotella</i> sp.	25,0 25,0 14,6 12,4	<i>Gloeotrichia echinulata</i> <i>Cryptomonas curvata</i>	37,6 15,3
24.08.2009	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i>	63,0 15,7	<i>Aphanothece clathrata</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Gloeotrichia echinulata</i>	31,8 20,1 19,7
30.09.2009	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i>	61,1 10,4	<i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Aphanothece clathrata</i> <i>Microcystis pulverea</i> f. <i>pulchra</i>	21,0 15,7 10,7 10,7

Продолжение табл. 2.12.2

Дата	Виды-доминанты по численности организмов	Процент	Виды-доминанты по биомассе	Процент
Озеро Нарочь, Гатовичские ямы				
19.05.2009 0,5 м	<i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Chromulina</i> sp.	79,3 11,6	<i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Chromulina</i> sp. <i>Synedra acus</i>	30,4 25,8 13,8
12,0 м	<i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Chromulina</i> sp.	73,1 16,0	<i>Chromulina</i> sp. <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Woloszynskia ordinata</i>	26,6 21,1 20,9
20,0 м	<i>Chrysidalis peritaphrena</i>	76,0	<i>Cryptomonas curvata</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i>	24,6 22,9
22,0 м	<i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Rhodomonas lens</i>	59,1 12,4 12,4	<i>Woloszynskia ordinata</i> <i>Rhodomonas lens</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Synedra acus</i> <i>Chromulina</i> sp.	19,8 19,4 13,8 10,6 10,5
24.06.2009 0,5 м	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Chromulina</i> sp.	37,6 26,0 16,6	<i>Chromulina</i> sp. <i>Rhodomonas pusilla</i>	33,3 28,9
12,0 м	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i>	44,1 27,9	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Raphidiastrum quadrangulare</i> <i>Chromulina</i> sp. <i>Chrysidalis peritaphrena</i>	36,5 20,5 16,2 10,4
20,0 м	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Oocystis pusilla</i>	43,3 16,9 12,0	<i>Synedra acus</i> <i>Melosira varians</i> <i>Cryptomonas curvata</i> <i>Fragilaria crotonensis</i> <i>Rhodomonas pusilla</i>	14,4 12,9 12,8 10,8 10,2
22,0 м	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Oocystis pusilla</i> <i>Cyclotella</i> sp.	32,2 16,1 15,0	<i>Dinobryon sociale</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Rhodomonas pusilla</i>	49,9 26,6 11,2
23.07.2009 0,5 м	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Cyclotella</i> sp.	54,6 24,3	<i>Gloeotrichia echinulata</i> <i>Aphanothece clathrata</i>	47,4 17,7
12,0 м	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Cryptomonas curvata</i> <i>Cyclotella</i> sp. <i>Rhodomonas lens</i>	44,8 13,2 13,2 13,2	<i>Cryptomonas curvata</i>	65,7
20,0 м	<i>Cyclotella</i> sp.	69,5	<i>Gloeotrichia echinulata</i> <i>Fragilaria crotonensis</i>	50,2 31,8
22,0 м	<i>Cyclotella</i> sp. <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Oocystis pusilla</i>	59,0 10,4 10,4	<i>Microcystis pulverea</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Cryptomonas curvata</i>	43,3 18,7 13,1

Дата	Виды-доминанты по численности организмов	Процент	Виды-доминанты по биомассе	Процент
26.08.2009 0,5 м	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i>	68,6 12,5	<i>Gloeotrichia echinulata</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Volvox polychlamis</i> <i>Aphanothece clathrata</i>	38,2 22,2 11,4 10,5
12,0 м	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Aphanothece clathrata</i>	57,0 15,0	<i>Fragilaria crotonensis</i> <i>Aphanothece clathrata</i> <i>Cryptomonas curvata</i>	38,5 37,0 10,0
20,0 м	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Aphanothece clathrata</i> <i>Cyclotella sp.</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i>	47,2 15,7 11,8 11,8	<i>Aphanothece clathrata</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i>	37,6 27,0
22,0 м	<i>Aphanothece clathrata</i> <i>Cyclotella ocellata</i>	30,4 13,0	<i>Aphanothece clathrata</i> <i>Attheya zachariasii</i> <i>Gonatozygon brebissonii</i>	31,4 29,1 13,4
21.09.2009 0,5 м	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i>	71,6 17,4	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Aphanothece clathrata</i> <i>Cryptomonas curvata</i> <i>Ceratium hirundinella</i>	26,9 24,9 16,5 12,3
12,0 м	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i>	75,4 10,0	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Attheya zachariasii</i> <i>Aphanothece clathrata</i> <i>Cryptomonas curvata</i>	37,1 18,2 12,3 11,1
20,0 м	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Aphanothece clathrata</i> <i>Cyclotella sp.</i>	38,9 17,0 14,6	<i>Aphanothece clathrata</i> <i>Ceratium hirundinella</i>	45,5 18,0
22,0 м	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Aphanothece clathrata</i>	45,3 15,6 14,2	<i>Cryptomonas curvata</i> <i>Aphanothece clathrata</i> <i>Rhodomonas pusilla</i>	42,7 14,6 12,1
Озеро Мястро				
12.05.2009	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i>	57,6 21,4	<i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Stephanodiscus hantzschii</i> <i>Aulacoseira binderana</i>	32,5 20,0 12,0 10,3
18.06.2009	<i>Rhodomonas pusilla</i>	42,3	<i>Coelastrum microporum</i> <i>Asterionella formosa</i> <i>Chromulina magnifica</i>	24,6 21,2 10,0
21.07.2009	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i>	44,2 13,9	<i>Volvox polychlamis</i> <i>Gloeotrichia echinulata</i>	71,8 13,1
19.08.2009	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i>	70,3 13,5	<i>Volvox polychlamis</i> <i>Gloeotrichia echinulata</i> <i>Cryptomonas curvata</i>	38,7 23,9 11,8

Дата	Виды-доминанты по численности организмов	Процент	Виды-доминанты по биомассе	Процент
10.09.2009	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Cryptomonas marssonii</i>	61,7 10,3	<i>Cryptomonas curvata</i> <i>Gloeotrichia echinulata</i> <i>Aphanizomenon elankinii</i> <i>Cryptomonas marssonii</i> <i>Rhodomonas pusilla</i>	25,2 15,7 14,3 11,8 10,7
19.10.2009	<i>Rhodomonas pusilla</i>	86,7	<i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Asterionella formosa</i>	45,2 27,5 15,7
Озеро Баторино				
12.05.2009	<i>Chromulina</i> sp. <i>Synedra acus</i> <i>Cyclotella</i> sp.	29,7 16,0 11,9	<i>Synedra acus</i> <i>Chromulina</i> sp.	34,6 18,5
18.06.2006	<i>Aphanothece clathrata</i> <i>Cyclotella</i> sp. <i>Chrysidalis peritaphrena</i>	22,2 15,3 11,1	<i>Aphanothece clathrata</i> <i>Gymnodinium</i> sp. <i>Peridinium</i> sp. <i>Stephanodiscus hantzschii</i> <i>Melosira varians</i>	22,0 17,5 11,6 10,8 10,2
21.07.2009	<i>Aphanothece clathrata</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Rhodomonas pusilla</i>	44,5 18,2 10,0	<i>Aphanothece clathrata</i> <i>Microcystis aeruginosa</i>	40,9 21,0
19.08.2009	<i>Chrysidalis peritaphrena</i>	82,8	<i>Staurastrum planctonicum</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Aphanothece clathrata</i>	36,3 28,4 15,6
10.09.2009	<i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Aphanothece clathrata</i> <i>Staurastrum planctonicum</i>	22,4 15,8 15,8 11,5	<i>Staurastrum planctonicum</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Aphanothece clathrata</i>	24,8 22,3 18,9
19.10.2009	<i>Cyclotella ocellata</i> <i>Rhodomonas pusilla</i>	34,0 14,1	<i>Synedra acus</i> <i>Cyclotella ocellata</i>	37,0 14,1

Таблица 2.12.3

Состав видов-субдоминантов фитопланктона в озерах Нарочь, Мястро, Баторино в течение вегетационного сезона 2009 г.

Дата	Виды-субдоминанты по численности организмов	Процент	Виды-субдоминанты по биомассе	Процент
Озеро Нарочь, Малый плес, Буй-1				
04.05.2009	<i>Rhodomonas pusilla</i>	9,0	<i>Oscillatoria</i> sp. <i>Dinobryon sociale</i>	8,3 5,5
28.05.2009	Нет	–	<i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Synedra acus</i>	6,9 5,2

Продолжение табл. 2.12.3

Дата	Виды-субдоминанты по численности организмов	Процент	Виды-субдоминанты по биомассе	Процент
23.06.2009	<i>Pseudokephyrion entzii</i> <i>Cyclotella</i> sp.	7,3 5,9	<i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Diatoma vulgaris</i> <i>Cyclotella</i> sp.	7,2 5,3 5,1
16.07.2009	<i>Chromulina</i> sp. <i>Cryptomonas curvata</i>	6,4 5,0	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Cyclotella</i> sp.	8,8 8,4
24.08.2009	<i>Aphanothece clathrata</i> <i>Cyclotella</i> sp.	7,3 5,1	Нет	–
30.09.2009	<i>Cyclotella</i> sp. <i>Aphanothece clathrata</i> <i>Rhodomonas lens</i>	6,7 6,7 5,4	<i>Oscillatoria agardhii</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Aphanothece clathrata</i>	5,4 5,2 5,1
12.10.2009	<i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Rhodomonas lens</i>	7,8 5,4	<i>Fragilaria crotonensis</i> <i>Cryptomonas curvata</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i>	9,2 7,8 7,3
Озеро Нарочь, Большой плес, Буй-2				
28.05.2009	Нет	–	<i>Dinobryon sociale</i> <i>Cyclotella</i> sp. <i>Synedra acus</i> <i>Carteria multifilis</i>	9,0 7,6 6,6 5,7
23.06.2009	<i>Chromulina</i> sp.	8,0	<i>Chromulina</i> sp. <i>Dinobryon sociale</i>	6,0 5,8
16.07.2009	<i>Cryptomonas marssonii</i> <i>Oocystis pusilla</i>	5,7 5,2	<i>Cryptomonas marssonii</i> <i>Woloszynskia ordinata</i> <i>Rhodomonas pusilla</i>	9,8 6,6 6,5
24.08.2009	<i>Cyclotella</i> sp.	7,9	<i>Cryptomonas curvata</i>	6,3
30.09.2009	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	5,6	<i>Fragilaria crotonensis</i> <i>Cryptomonas curvata</i> <i>Gomphonema</i> sp.	8,8 8,1 7,0
Озеро Нарочь, Гатовичские ямы				
19.05.2009 0,5 м	Нет	–	<i>Dinobryon sociale</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i>	7,5 6,8
12,0 м	<i>Rhodomonas pusilla</i>	6,0	<i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Synedra acus</i>	6,7 6,5
20,0 м	<i>Rhodomonas pusilla</i>	9,7	<i>Dinobryon sociale</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Synedra acus</i> <i>Aphanothece clathrata</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Chromulina</i> sp.	9,5 8,5 6,9 6,8 6,5 5,6
22,0 м	<i>Chromulina</i> sp.	7,8	<i>Dinobryon sociale</i> <i>Rhodomonas pusilla</i>	7,1 6,5

Продолжение табл. 2.12.3

Дата	Виды-субдоминанты по численности организмов	Процент	Виды-субдоминанты по биомассе	Процент
24.06.2009 0,5 м	<i>Oocystis pusilla</i>	8,7	<i>Dinobryon sociale</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Cyclotella</i> sp. <i>Trachelomonas volvocina</i>	9,7 9,0 7,5 6,4
12,0 м	<i>Oocystis pusilla</i> <i>Chromulina</i> sp. <i>Cyclotella</i> sp.	9,7 7,5 7,5	<i>Cyclotella</i> sp. <i>Trachelomonas volvocina</i>	7,1 5,1
20,0 м	<i>Cyclotella</i> sp.	9,6	<i>Cyclotella</i> sp.	5,8
22,0 м	<i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Aphanothece clathrata</i> <i>Pseudokephyrion entzii</i>	9,7 7,5 7,5 5,4	Нет	–
23.07.2009 0,5 м	Нет	–	<i>Cryptomonas curvata</i> <i>Rhodomonas pusilla</i>	9,4 8,2
12,0 м	<i>Oocystis solitaria</i>	5,3	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Rhodomonas lens</i> <i>Asterionella formosa</i>	9,9 8,7 7,8
20,0 м	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Synedra</i> sp.	8,2 8,2	<i>Cyclotella</i> sp.	7,5
22,0 м	Нет	–	<i>Gonatozygon brebissonii</i> <i>Cyclotella</i> sp.	9,9 8,3
26.08.2009 0,5 м	<i>Cyclotella</i> sp.	7,4	<i>Cyclotella</i> sp.	6,3
12,0 м	<i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Cyclotella</i> sp.	9,0 6,0	<i>Rhodomonas pusilla</i>	8,4
20,0 м	Нет	–	<i>Volvox polychlamis</i> <i>Cryptomonas curvata</i>	9,6 9,2
22,0 м	<i>Cyclotella</i> sp. <i>Cryptomonas curvata</i> <i>Attheya zachariasii</i>	8,7 8,7 8,7	<i>Cryptomonas curvata</i> <i>Volvox polychlamis</i> <i>Synedra ulna</i>	8,9 7,1 6,5
21.09.2009 0,5 м	Нет	–	<i>Fragilaria crotonensis</i>	8,4
12,0 м	Нет	–	<i>Ceratium hirundinella</i> <i>Fragilaria crotonensis</i>	7,1 5,4
20,0 м	<i>Cryptomonas marssonii</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i>	9,7 7,3	<i>Cryptomonas marssonii</i> <i>Cryptomonas curvata</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Rhodomonas pusilla</i>	9,8 8,4 6,6 5,9
22,0 м	<i>Cryptomonas curvata</i> <i>Cyclotella</i> sp.	7,1 7,1	<i>Cryptomonas marssonii</i> <i>Cryptomonas tetrapyrenoidosa</i>	7,5 5,6

Дата	Виды-субдоминанты по численности организмов	Процент	Виды-субдоминанты по биомассе	Процент
Озеро Мястро				
12.05.2009	Нет	–	Нет	–
18.06.2006	<i>Chromulina</i> sp. <i>Asterionella formosa</i> <i>Cryptomonas marssonii</i> <i>Cryptomonas erosa</i> <i>Cyclotella</i> sp.	9,6 8,2 8,2 6,8 5,6	<i>Fragilaria crotonensis</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Synedra ulna</i> <i>Cryptomonas marssonii</i>	8,3 5,9 5,8 5,6
21.07.2009	<i>Kephyrion sphaericum</i>	5,2	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	6,4
19.08.2009	<i>Cryptomonas curvata</i>	6,0	<i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Microcystis aeruginosa</i>	7,0 5,2
10.09.2009	<i>Cryptomonas curvata</i>	7,3	<i>Pediastrum boryanum</i> <i>Anabaena hassalii</i>	9,4 8,0
19.10.2009	Нет	–	Нет	–
Озеро Баторино				
12.05.2009	Нет	–	<i>Stephanodiscus hantzschii</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Dinobryon sociale</i>	9,2 7,2 5,0
18.06.2006	<i>Cyclotella</i> sp. <i>Pseudokephyrion entzii</i>	8,3 5,6	<i>Pediastrum boryanum</i> <i>Cyclotella</i> sp.	6,2 5,8
21.07.2009	Нет	–	Нет	–
19.08.2009	<i>Aphanothece clathrata</i>	5,6	Нет	–
10.09.2009	<i>Nephrochlamis willeana</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i>	9,2 5,3	<i>Cyanodictyon planctonicum</i> <i>Cryptomonas marssonii</i>	8,9 6,9
19.10.2009	<i>Cyclotella</i> sp. <i>Synedra acus</i>	9,9 9,2	<i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Dinobryon cylindricum</i> <i>Staurastrum planctonicum</i> <i>Cryptomonas curvata</i>	9,9 9,2 6,3 6,0

Весной и в летний период в озерах по численности организмов доминировали представители мелкоклеточных криптофитовых, золотистых и центрических диатомовых водорослей (*Rhodomonas pusilla*, *Chrysidalis peritaphrena*, *Cyclotella* sp.). В доминирующем комплексе видов в оз. Баторино возросла роль синезеленых (*Aphanothece clathrata*). На ст. «Гатовичские ямы» в оз. Нарочь по численности организмов в августе в доминирующий комплекс вошли также *Aphanothece clathrata* (синезеленые) и *Cyclotella meneghiniana* (диатомовые).

Летом во всех трех озерах в биомассе основная доля приходилась на крупноклеточные одиночные или колониальные виды водорослей, представителей разных отделов: *Dinobryon sociale* (золотистые), *Cymbella lanceolata*, *Fragilaria crotonensis*, *Rhopalodia gibberula* (диатомовые), *Aphanothece clathrata*, *Gloeo-trichia echinulata* (синезеленые), *Gymnodinium apiculatum*, *Ceratium hirundinella* (динофитовые) и другие. В оз. Мястро до 70 %, а в оз. Нарочь (ст. «Гатовичские ямы») до 11 % от общей биомассы приходилось на долю *Volvox polychlamis* (зеленые водоросли), на Гатович-

ских ямах на отдельных глубинах существенный вклад в биомассу давали представители динофлагеллят *Woloszynskia ordinata*, синезеленых – *Gloeostrichia echinulata*, диатомовых – *Attheya zachariasii* и некоторые другие (см. табл. 2.12.2).

Степень количественного развития разных отделов водорослей, входящих в состав общего фитопланктона в озерах Нарочь, Мястро, Баторино, представлена данными по их относительному участию в общих величинах, приведенных в табл. 2.12.4.

Таблица 2.12.4

**Долевой вклад (%) отделов водорослей фитопланктона
в общую их численность (млн/л) и биомассу (мг/л)
в озерах Нарочь, Мястро, Баторино в 2009 г.**

Дата	Общие величины	Долевой вклад (процент)					
		синезеленых	крипто-фитовых	золотистых	диатомовых	зеленых	прочих
<i>Численность организмов, млн/л</i>							
Озеро Нарочь, Малый плес, Буй-1							
04.05.2009	8,47	0,5	10,0	86,5	2,5	0,5	0,0
28.05.2009	1,94	0,0	2,2	89,0	7,3	1,4	0,0
23.06.2009	1,75	0,0	54,0	38,0	8,0	0,0	0,0
16.07.2009	1,21	1,4	45,7	25,7	23,5	3,6	0,1
24.08.2009	1,91	8,8	66,6	14,0	9,2	1,5	0,0
30.09.2009	0,75	8,1	77,9	1,3	12,6	0,0	0,0
12.10.2009	1,17	4,2	79,0	2,7	12,9	1,0	0,2
Озеро Нарочь, Большой плес, Буй-2							
28.05.2009	2,44	0,0	3,1	88,3	5,2	2,5	0,9
23.06.2009	1,25	0,0	26,4	44,9	26,4	1,1	1,1
16.07.2009	1,38	1,0	37,5	40,6	14,1	5,2	1,5
24.08.2009	1,62	3,9	65,6	15,8	10,7	3,9	0,0
30.09.2009	1,24	4,2	68,0	10,4	16,7	0,7	0,0
Озеро Нарочь, Гатовичские ямы							
19.05.2009 0,5 м	3,37	0,0	4,0	91,7	4,3	0,0	0,0
12,0 м	4,89	0,1	6,0	90,6	2,5	0,0	0,8
20,0 м	2,29	0,4	12,1	83,6	3,8	0,0	0,0
22,0 м	1,84	0,0	25,3	67,5	5,6	0,8	0,8
24.06.2009 0,5 м	2,13	0,0	38,3	45,8	5,8	0,0	1,4
12,0 м	1,40	0,0	44,1	35,5	8,6	10,8	1,1
20,0 м	0,62	0,0	45,7	21,7	20,5	12,0	0,0
22,0 м	1,28	8,6	35,4	15,2	24,7	16,1	0,0
23.07.2009 0,5 м	1,27	4,8	65,0	0,7	28,4	0,0	1,0
12,0 м	0,36	2,6	71,1	0,0	21,1	5,3	0,0
20,0 м	0,22	0,0	8,2	0,0	85,9	4,1	2,0
22,0 м	0,20	1,7	6,9	3,5	75,5	12,1	0,0

Дата	Общие величины	Долевой вклад (процент)					
		синезеленых	крипто-фитовых	золотистых	диатомовых	зеленых	прочих
26.08.2009 0,5 м	1,70	4,4	68,6	17,0	9,2	0,7	0,0
12,0 м	1,36	15,0	60,0	11,0	11,0	3,0	0,0
20,0 м	0,64	17,7	51,1	2,7	26,5	2,0	0,0
22,0 м	0,38	39,1	8,7	4,6	34,7	13,0	0,0
21.09.2009 0,5 м	1,34	1,9	75,5	17,4	4,5	0,7	0,1
12,0 м	2,06	3,5	78,9	10,0	4,0	3,5	0,0
20,0 м	0,44	17,0	55,9	7,3	19,5	0,0	0,2
22,0 м	0,72	14,2	62,3	15,6	8,0	0,0	0,0
Озеро Мястро							
12.05.2009	2,99	0,0	57,8	30,3	9,0	2,8	0,0
18.06.2009	1,74	4,1	58,7	15,3	19,8	2,1	0,0
21.07.2009	1,36	0,9	49,4	24,4	15,7	8,7	0,9
19.08.2009	2,93	4,3	77,8	14,2	2,8	0,9	0,0
10.09.2009	1,11	7,3	79,3	1,5	4,5	5,9	1,5
19.10.2009	2,63	0,0	89,1	0,7	8,8	1,4	0,0
Озеро Баторино							
12.05.2009	15,06	5,1	7,7	40,7	32,5	12,6	1,4
18.06.2009	10,08	25,0	2,1	21,5	31,9	15,3	4,2
21.07.2009	34,82	50,1	11,2	19,3	6,5	12,7	0,1
19.08.2009	45,49	8,5	0,4	83,3	3,8	4,1	0,0
10.09.2009	3,52	19,4	19,7	22,4	6,9	31,6	0,0
19.10.2009	4,24	4,2	15,6	11,6	58,1	20,2	1,4
<i>Численность клеток, млн/л</i>							
Озеро Нарочь, Малый плес, Буй-1							
04.05.2009	10,14	12,5	8,3	75,4	2,1	1,7	0,0
28.05.2009	2,05	0,0	2,1	89,0	7,5	1,4	0,0
23.06.2009	1,31	0,0	25,3	46,2	25,3	2,2	1,1
16.07.2009	2,16	42,0	25,6	14,4	16,0	2,0	0,1
24.08.2009	140,71	98,5	0,9	0,2	0,4	0,0	0,0
30.09.2009	9,06	91,4	6,4	0,1	2,0	0,0	0,0
12.10.2009	65,78	81,9	13,2	0,1	4,7	0,2	0,1
Озеро Нарочь, Большой плес, Буй-2							
28.05.2009	2,57	0,0	2,9	88,9	5,0	2,3	0,9
23.06.2009	1,32	0,0	25,0	45,6	26,1	1,2	1,1
16.07.2009	9,52	85,5	5,4	6,0	2,0	0,8	0,3
24.08.2009	70,32	97,7	1,5	0,4	0,3	0,1	0,0
30.09.2009	47,98	97,1	1,8	0,3	0,6	0,3	0,0

Продолжение табл. 2.12.4

Дата	Общие величины	Долевой вклад (процент)					
		Синезеленых	крипто-фитовых	золотистых	диатомовых	зеленых	прочих
Озеро Нарочь, Гатовичские ямы							
19.05.2009 0,5 м	3,53	0,0	3,9	92,0	4,1	0,0	0,0
12,0 м	9,13	45,5	3,2	50,5	1,3	0,0	0,4
20,0 м	11,70	79,1	2,4	17,5	1,0	0,0	0,0
22,0 м	1,96	0,0	23,8	68,7	5,3	1,5	0,7
24.06.2009 0,5 м	2,25	0,0	36,3	48,6	5,5	0,0	1,4
12,0 м	1,41	0,0	43,6	36,2	8,5	10,7	1,1
20,0 м	0,71	0,0	40,4	19,1	29,8	10,6	0,0
22,0 м	8,81	79,7	5,1	9,2	3,6	2,3	0,0
23.07.2009 0,5 м	74,15	98,3	1,1	0,0	0,5	0,0	0,0
12,0 м	1,32	71,2	19,2	0,0	8,2	1,4	0,0
20,0 м	3,70	90,6	0,5	0,0	8,5	0,2	0,1
22,0 м	10,52	98,0	0,1	0,1	1,5	0,2	0,0
26.08.2009 0,5 м	30,38	94,1	3,8	1,0	0,7	0,4	0,0
12,0 м	138,88	98,6	0,6	0,1	0,6	0,1	0,0
20,0 м	94,26	99,1	0,3	0,1	0,2	0,2	0,0
22,0 м	109,19	99,7	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
21.09.2009 0,5 м	53,26	96,2	2,7	0,6	0,4	0,0	0,0
12,0 м	22,67	91,0	7,2	0,9	0,6	0,3	0,0
20,0 м	52,43	99,3	0,5	0,1	0,2	0,0	0,0
22,0 м	16,53	96,1	2,7	0,7	0,4	0,0	0,0
Озеро Мястро							
12.05.2009	3,43	0,0	50,4	32,9	12,3	4,4	0,0
18.06.2009	20,08	68,6	5,1	1,8	9,3	15,2	0,0
21.07.2009	20,75	85,3	3,2	1,8	2,2	7,5	0,1
19.08.2009	35,64	89,4	6,4	1,2	0,9	2,2	0,0
10.09.2009	9,01	82,3	9,7	0,2	1,3	6,3	0,2
19.10.2009	3,10	0,0	75,6	0,6	20,9	2,9	0,0
Озеро Баторино							
12.05.2009	101,20	79,1	1,1	7,7	5,1	6,8	0,2
18.06.2009	752,59	98,0	0,0	0,3	0,5	1,1	0,1
21.07.2009	1815,86	98,8	0,2	0,4	0,1	0,5	0,0
19.08.2009	447,84	89,8	0,0	8,5	0,4	1,3	0,0
10.09.2009	120,40	96,4	0,6	0,7	0,2	2,2	0,0
19.10.2009	34,80	86,2	1,9	2,1	8,2	2,5	0,2

Дата	Общие величины	Долевой вклад (процент)					
		синезеленых	крипто-фитовых	золотистых	диатомовых	зеленых	прочих
<i>Биомасса, мг/л</i>							
Озеро Нарочь, Малый плес, Буй-1							
04.05.2009	1,53	8,3	12,1	69,3	9,4	0,9	0,0
28.05.2009	0,40	0,0	2,1	66,5	27,1	4,4	0,0
23.06.2009	0,56	0,0	36,4	34,7	28,9	0,0	0,0
16.07.2009	0,85	1,1	56,7	4,5	17,8	0,2	19,7
24.08.2009	1,80	40,4	29,4	2,4	27,7	0,0	0,0
30.09.2009	0,69	10,5	40,8	0,1	45,8	0,0	2,8
12.10.2009	0,91	27,0	37,9	0,4	33,0	0,1	1,5
Озеро Нарочь, Большой плес, Буй-2							
28.05.2009	0,67	0,0	2,2	49,3	15,9	5,7	26,8
23.06.2009	0,37	0,0	17,9	23,6	41,1	1,1	16,3
16.07.2009	1,06	38,2	37,6	7,9	7,9	0,2	8,2
24.08.2009	1,01	51,7	28,6	3,7	10,1	5,9	0,0
30.09.2009	0,96	21,5	30,4	1,2	42,0	4,9	0,0
Озеро Нарочь, Гатовичские ямы							
19.05.2009 0,5 м	0,79	0,0	3,4	67,2	29,3	0,0	0,0
12,0 м	1,53	1,3	3,8	55,9	15,9	0,0	23,1
20,0 м	0,68	6,8	32,7	40,9	19,6	0,0	0,0
22,0 м	0,71	0,0	30,4	33,5	16,2	0,2	19,8
24.06.2009 0,5 м	0,55	0,0	30,6	54,5	7,5	0,0	6,4
12,0 м	0,34	0,0	36,5	28,8	7,8	21,7	5,1
20,0 м	0,53	0,0	23,0	3,7	72,9	0,4	0,0
22,0 м	0,74	4,9	15,9	44,3	34,1	0,8	0,0
23.07.2009 0,5 м	1,69	65,1	24,5	0,3	7,1	0,0	3,0
12,0 м	0,32	1,5	84,3	0,0	13,8	0,4	0,0
20,0 м	0,40	50,2	0,9	0,0	44,2	0,1	4,7
22,0 м	0,24	43,3	13,7	0,3	32,8	10,2	0,0
26.08.2009 0,5 м	1,05	18,7	22,2	4,7	12,8	11,5	0,0
12,0 м	1,85	37,0	18,4	1,7	42,3	0,6	0,0
20,0 м	1,24	37,6	14,1	3,7	32,9	11,7	0,0
22,0 м	1,67	32,5	8,9	0,6	37,4	20,6	0,0
21.09.2009 0,5 м	1,03	24,9	47,6	2,9	12,2	0,1	12,3
12,0 м	0,84	12,3	52,4	2,2	25,8	0,1	7,1
20,0 м	0,57	45,5	26,4	0,5	9,6	0,0	18,1
22,0 м	0,54	14,6	71,5	1,9	8,4	0,0	3,6

Дата	Общие величины	Долевой вклад (процент)					
		синезеленых	криптофитовых	золотистых	диатомовых	зеленых	прочих
Озеро Мястро							
12.05.2009	1,72	0,0	20,2	12,5	66,1	1,2	0,0
18.06.2009	3,34	2,4	14,2	12,6	45,7	25,1	0,0
21.07.2009	7,63	13,9	3,2	1,0	9,2	71,9	0,8
19.08.2009	5,84	34,0	19,9	0,6	6,1	39,4	0,0
10.09.2009	1,27	3,8	47,8	0,1	3,9	9,5	0,7
19.10.2009	1,66	0,0	35,1	0,1	64,6	0,2	0,0
Озеро Баторино							
12.05.2009	12,57	3,3	3,9	29,1	54,5	3,8	2,3
18.06.2009	16,71	22,1	0,6	2,5	35,9	9,9	29,1
21.07.2009	20,56	69,7	5,7	3,8	10,6	7,7	2,6
19.08.2009	11,94	19,8	0,2	31,7	5,1	40,8	2,4
10.09.2009	2,09	27,9	11,4	4,5	24,5	31,8	0,0
19.10.2009	3,97	3,8	8,5	6,5	72,3	14,8	0,6

В оз. Нарочь, по численности организмов и по биомассе, практически на протяжении всего вегетационного сезона доминировали криптофитовые. В Большом плесе и на ст. «Гатовичские ямы» в мае – июне более многочисленными были золотистые. По численности клеток в основном доминировали синезеленые, кроме июня в обоих плесах оз. Нарочь и отдельных горизонтов на ст. «Гатовичские ямы» в мае – июне, на которых преимущественное развитие имели золотистые или криптомонады. Обнаруживается, как и в зимний период, большая неравномерность вклада разных отделов водорослей во все показатели количественного развития фитопланктона на различных глубинах в оз. Нарочь (см. табл. 2.12.4, ст. «Гатовичские ямы»).

По численности организмов криптофитовые лидировали и в оз. Мястро, а золотистые – в оз. Баторино. По численности клеток в оз. Мястро с июня, а в оз. Баторино с мая и до конца сезона лидировали синезеленые водоросли. Однако в биомассе они уступали диатомовым, которые в обоих озерах на протяжении всего сезона имели больший вклад, особенно весной и осенью, как это характерно для развития диатомовых водорослей нашего региона (см. табл. 2.12.4).

Абсолютные величины, характеризующие количественное развитие общего фитопланктона в озерах на протяжении вегетационного сезона, приведены в табл. 2.12.5.

Таблица 2.12.5

Показатели количественного развития фитопланктона озер Нарочь, Мястро, Баторино в течение вегетационного сезона 2009 г.

Озеро	Месяц					
	V	VI	VII	VIII	IX	X
Общая численность организмов, млн /л						
Нарочь , Малый плес	5,21	1,75	1,21	1,91	0,75	1,17
Большой плес	2,44	1,25	1,38	1,62	1,24	–

Озеро	Месяц					
	V	VI	VII	VIII	IX	X
Мястро	2,99	1,74	1,36	2,93	1,11	2,63
Баторино	15,06	10,08	34,82	45,49	3,52	4,24
Общая численность клеток, млн /л						
Нарочь , Малый плес	6,10	1,99	2,16	140,71	9,06	65,78
Большой плес	2,57	1,31	9,52	70,32	47,98	–
Мястро	3,43	20,08	20,75	35,64	9,01	3,10
Баторино	101,20	752,59	1815,86	447,84	120,30	34,80
Общая биомасса, мг/л						
Нарочь , Малый плес	0,97	0,56	0,85	1,80	0,69	0,91
Большой плес	0,67	0,37	1,06	1,01	0,96	–
Мястро	1,72	3,34	7,63	5,84	1,27	1,66
Баторино	12,57	16,71	20,56	11,94	2,09	3,97

Примечание. За май приведены средние величины для двух дат: 04.05.2009 и 28.05.2009.

Максимум биомассы в озерах отмечен: в оз. Нарочь в августе – 1,85 мг/л (ст. «Гатовичские ямы», глубина 12 м), в озерах Мястро и Баторино в июле – 7,63 и 20,56 мг/л соответственно.

В таблице 2.12.6 приведены среднесезонные абсолютные значения величин количественного развития общего фитопланктона в озерах и относительная значимость в нем основных доминирующих отделов водорослей.

Средние для вегетационного сезона величины для Малого плеса оз. Нарочь в 2009 г. составили $1,0 \pm 0,4$; для Большого плеса – $0,8 \pm 0,3$; для оз. Мястро – $3,6 \pm 2,6$, для оз. Баторино – $11,3 \pm 7,2$ мг/л (см. табл. 2.12.6).

Годовая динамика биомассы и численности фитопланктона и изменения в его структурном составе на протяжении исследованного периода 2009 г. представлена на рис. 1 и 2.

В годовой динамике численности организмов, как и в 2008 г., в оз. Нарочь в 2009 г. и в Малом, и в Большом плесах их максимум отмечен в мае и значительно меньший в августе (см. рис. 2), благодаря преимущественному развитию в мае золотистых водорослей (88 %), а в августе – криптононад (66,6 %). В динамике биомассы (см. рис. 1), наоборот, летний пик был гораздо выше майского и обуславливался синезелеными (40,4 %), криптофитовыми (29,4 %) и диатомовыми (27,7 %).

Временная динамика количественного развития организмов и биомассы фитопланктона в оз. Мястро в 2009 г. напоминает таковую в 2008 г. Наоборот, в оз. Баторино она существенно отличалась от таковой в 2008 г. В 2009 г. превалирует один летний (июльско-августовский) максимум и численности организмов, и биомассы (в 2008 г. выделялись первый майский максимум и второй – в августе – сентябре).

В зависимости от степени развития тех или иных видов несколько различаются степень «колониальности» и весовые характеристики фитопланктонного сообщества в два смежных года (табл. 2.12.7).

Среднесезонные (V–X) значения величин количественного развития фитопланктона в озерах в 2009 г. и относительная (%) значимость основных доминирующих отделов водорослей в показателях количественного развития общего фитопланктона

Показатель	Озеро Нарочь, Малый плес			Озеро Нарочь, Большой плес			Озеро Мястро			Озеро Баторино		
	среднее значение	SD	место	среднее значение	SD	место	среднее значение	SD	место	среднее значение	SD	место
N_{обц.}, млн орг./л	2,00	1,63	–	1,59	0,50	–	2,12	0,83	–	18,87	17,35	–
синезеленые	3,8	3,9	IV	1,8	2,1	IV	2,8	3,0	IV	18,7	17,5	III
криптофитовые	54,9	27,3	I	40,1	27,4	I	68,7	15,5	I	9,5	7,6	IV
золотистые	28,2	32,3	II	40,0	30,9	II	14,4	11,9	II	33,1	26,4	I
диатомовые	11,9	6,5	III	14,6	7,9	III	10,1	6,5	III	23,3	21,5	II
N_{обц.}, млн кл./л	37,63	59,14	–	26,34	31,13	–	15,33	12,61	–	545,45	678,99	–
синезеленые	53,3	43,6	I	56,0	51,4	I	54,3	42,6	I	91,4	7,8	I
криптофитовые	16,5	17,4	III	7,4	10,1	III	25,1	30,5	II	0,7	0,7	IV
золотистые	23,8	33,6	II	28,4	38,9	II	6,4	13,0	IV	3,3	3,8	II
диатомовые	5,8	5,5	IV	6,6	10,6	IV	7,8	7,9	III	2,4	3,4	III
B_{обц.}, мг/л	0,96	0,44	–	0,82	0,29	–	3,58	2,61	–	11,32	7,18	–
синезеленые	13,8	16,4	IV	22,3	23,0	II	14,7	17,3	III	24,4	24,3	II
криптофитовые	34,7	16,3	I	23,4	13,7	I	23,4	15,8	II	5,6	4,4	IV
золотистые	18,3	27,7	III	17,1	20,0	III	4,5	6,3	IV	13,0	13,6	III
диатомовые	28,6	10,4	II	23,4	16,8	I	32,6	29,6	I	33,8	25,9	I

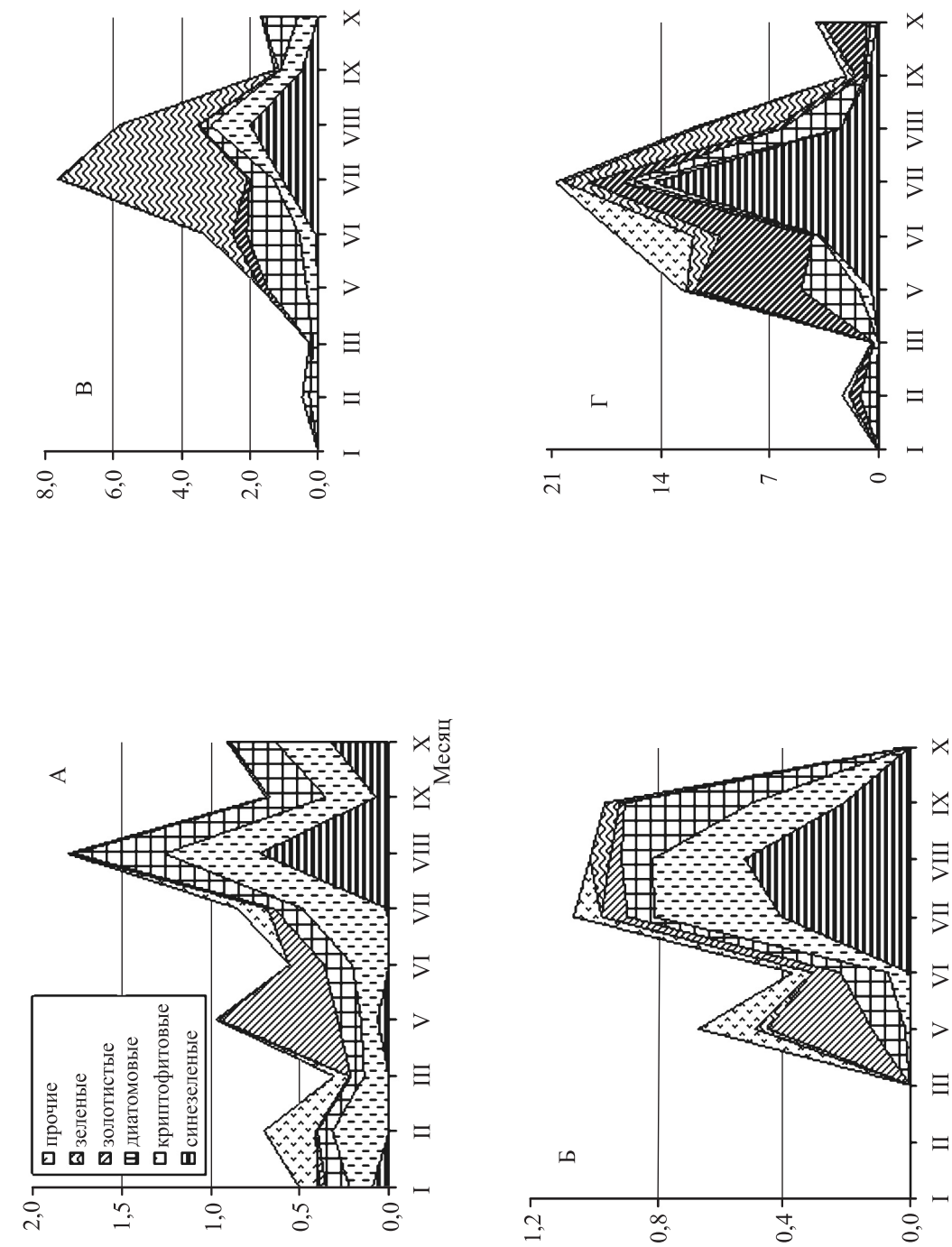


Рис. 1. Сезонная динамика и структурный состав фитопланктонного сообщества (В, мг/л) в 2009 г.:
 А – оз. Нарочь, Малый плес; Б – оз. Нарочь, Большой плес; В – оз. Мястро; Г – оз. Баторино

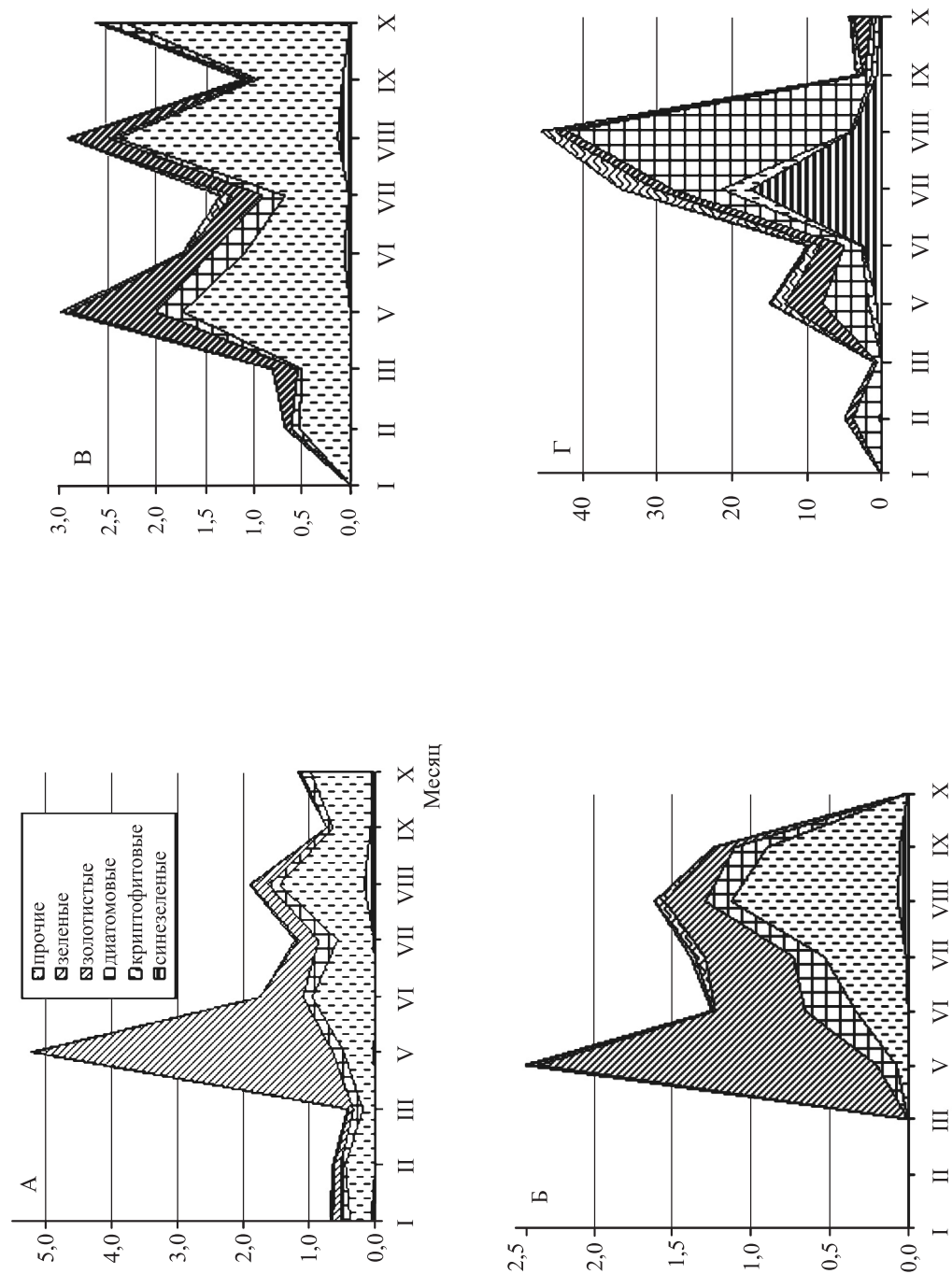


Рис. 2. Сезонная динамика и структурный состав фитопланктонного сообщества ($N_{\text{орг.}}$, млн орг./л) в 2009 г.:
 А – оз. Нарочь, Малый плес; В – оз. Нарочь, Большой плес; В – оз. Мястро; Г – оз. Баторино

Таблица 2.12.7

Степень «колониальности» и масса единицы фитопланктонных сообществ озер Нарочь, Мястро, Баторино в 2008 и 2009 гг. (среднее за сезон)

Озеро	Нкл. Норг.		Wорг. · 10 ⁻⁶ мг		Wкл. · 10 ⁻⁶ мг	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Нарочь , Малый плес	14,9	18,8	0,625	0,481	0,042	0,026
Большой плес (V–IX)	15,1	77,9	0,500	1,550	0,033	0,020
Мястро	5,6	7,2	1,353	1,689	0,240	0,234
Баторино	22,1	29,0	0,451	0,601	0,020	0,021

Сравнение среднесезонных величин количественного развития фитопланктона в озерах в 2009 г. со средними многолетними для периода деэвтрофирования приведено в табл. 2.12.8.

Таблица 2.12.8

Средневегетационные значения показателей количественного развития фитопланктона озер Нарочь, Мястро, Баторино в различные периоды и годы наблюдений

Показатель	1992–2000 гг.	2001–2007 гг.	2008 г.	2009 г.
Озеро Нарочь, Малый плес				
N общ., млн орг./л	2,1±0,8	1,7±0,3	1,6±1,3	2,0±1,6
N общ., млн кл./л	29,1±21,8	25,2±14,7	23,8±45,4	37,6±59,1
B общ., мг/л	0,7±0,3	1,1±0,4	1,0±0,8	1,0±0,4
Озеро Нарочь, Большой плес				
N общ., млн орг/л	1,48±0,5	1,8±0,6	1,6±0,9	1,6±0,5
N общ., млн кл/л	37,7±22,7	39,0±22,4	24,2±45,5	15,6±29,9
B общ., мг/л	0,8±0,3	1,2±0,6	0,8±0,3	0,8±0,3
Озеро Мястро				
N общ., млн орг/л	3,9±2,1	3,6±1,5	1,7±1,0	2,1±0,8
N общ., млн кл/л	16,6±9,1	19,2±12,1	9,6±9,8	15,3±12,6
B общ., мг/л	1,8±1,3	2,4±0,8	2,3±2,9	3,6±2,6
Озеро Баторино				
N общ., млн орг/л	20,4±4,1	19,1±11,0	14,2±5,4	18,8±17,4
N общ., млн кл/л	1366,3±521,4	835,0±638,9	314,2±238,5	545,5±679,0
B общ., мг/л	11,0±3,9	10,1±5,7	6,4±2,6	11,3±7,2

Приведем также средневегетационные значения биомассы фитопланктона озер для периода относительно ненарушенного их состояния (1968–1975 гг.) и периода антропогенного эвтрофирования (табл. 2.12.9).

Таблица 2.12.9

**Средневегетационные (V–X) значения численности (млн кл./л)
и биомассы фитопланктона (мг/л) озер Нарочь, Мястро, Баторино
в период до начала эвтрофирования и в годы эвтрофирования**

Периоды и годы	Озеро Нарочь, Малый плес		Озеро Мястро		Озеро Баторино	
	N общ., млн кл./л	B общ., мг/л	N общ., млн кл./л	B общ., мг/л	N общ., млн кл./л	B общ., мг/л
1968– 1975	5,35±4,97	0,96±0,38	57,17±73,33	6,31±3,37	315,69±376,20	21,69±10,10
1976– 1991	22,89±17,20	1,58±0,67	102,32±83,26	7,20±3,41	877,12±508,08	18,84±5,99

Сравнивая уровень биомассы фитопланктона в озерах в приведенные периоды и в 2009 г., можно сделать вывод, что он остается почти в два раза ниже ее уровня в указанные периоды и только в оз. Нарочь приблизился к величинам периода относительно ненарушенного состояния озера.

2.13. Зоопланктон

Видовой состав зоопланктона в озерах Нарочь, Мястро и Баторино за вегетационный период 2009 г. представлен в табл. 2.13.1.

Таблица 2.13.1

**Видовой состав зоопланктона озер Нарочь, Мястро, Баторино
(вегетационный сезон, 2009 г.)**

Виды животных	Озеро Нарочь	Озеро Мястро	Озеро Баторино
Cladocera			
<i>Alona rectangulara</i> (Sars, 1962)	+	+	+
<i>A. nana</i> (Baird, 1850)	-	+	+
<i>Bosmina coregoni</i> (Baird, 1857)	-	+	+
<i>B. crassicornis</i> (P. E. Müller, 1867)	+	+	+
<i>B. longirostris</i> (O.F. Müller, 1785)	+	+	+
<i>B. longispina</i> (Leydig, 1860)	+	-	-
<i>B. obtusirostris</i> (Sars, 1862)	+	+	+
<i>Bythotrephes longimanus</i> Leydig, 1860	+	-	-
<i>Ceriodaphnia</i> Dana, 1855 sp.	+	+	+
<i>C. quadrangula</i> (Müller, 1785)	-	-	+
<i>Chydorus sphaericus</i> (Müller, 1785)	+	+	+
<i>Daphnia cristata</i> (Sars, 1862)	+	+	+
<i>D. cuculata</i> (Sars, 1862)	+	+	+
<i>D. longispina</i> (O.F. Müller, 1785)	+	+	+
<i>D. longiremis</i> (O.F. Müller, 1785)	+	-	-

Виды животных	Озеро Нарочь	Озеро Мястро	Озеро Баторино
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Lievin, 1848)	+	+	+
<i>Leptodora kindti</i> (Focke, 1844)	+	-	-
<i>Sida crystallina</i> (O.F. Müller, 1776)	+	-	-
Copepoda			
<i>Cyclops</i> Müller, 1776 sp.	+	+	+
<i>C. kolensis</i> (Lilljeborg, 1901)	-	+	-
<i>C. scutifer</i> (Sars, 1863)	+	+	+
<i>C. vicinus</i> (Uljanin, 1875)	+	+	-
<i>Eudiaptomus graciloides</i> (Lilljeborg, 1888)	+	+	+
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus, 1857)	-	+	-
Rotifera			
<i>Ascomorpha ecaudis</i> Perty, 1850	+	+	-
<i>Asc. saltans</i> Bartsch, 1870	-	+	+
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse, 1850	+	+	+
<i>Bipalpus hudsoni</i> (Imnof, 1891)	+	-	-
<i>Conochilus unicornis</i> Rousselet, 1892	+	+	+
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg, 1832	+	+	-
<i>Filinia</i> Bory de St. Vincent, 1824 sp.	+	-	-
<i>F. longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)	+	+	+
<i>F. terminalis</i> (Plate, 1886)	-	-	+
<i>Gastropus stylifer</i> Imnof, 1891	-	+	-
<i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott, 1879)	+	+	+
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	+	+	+
<i>K. quadrata</i> (Müller, 1786)	+	+	-
<i>Polyarthra</i> Ehrenberg, 1834 sp.	-	+	+
<i>P. dolichoptera</i> Idelson, 1925	+	-	+
<i>P. euryptera</i> Wierzejski, 1891	+	-	+
<i>P. major</i> Burckhardt, 1900	+	-	-
<i>P. remata</i> Skorikov, 1896	+	+	+
<i>P. vulgaris</i> Carlin, 1943	-	+	+
<i>Synchaeta pectinata</i> Ehrenberg, 1832	+	-	-
<i>S. kitina</i> Rousselet, 1902	+	-	-
<i>Trichocerca capucina</i> Wierzejski et Zacharias, 1893	+	+	+
<i>T. cylindrica</i> (Imnof, 1891)	+	+	+

За вегетационный сезон 2009 г. в озерах Нарочь, Мястро и Баторино в зоопланктоне было обнаружено 43 вида, из которых пять представителей веслоногих ракообразных (12 % от общего количества видов), и практически одинаковое число видов ветвистоусых ракообразных и коловраток – 17 и 21 соответственно.

Среди общего числа видов зоопланктона шесть видов кладоцер были отмечены только в одном из исследованных озер (см. табл. 2.13.1). Из них пять видов – *Bosmina longispina*, *Bythotrephes longimanus*, *Daphnia longiremis*, *Leptodora kindti* и *Sida crystallina* зарегистрированы только в оз. Нарочь. Вид *Ceriodaphnia quadrangula*

был встречен только в оз. Баторино. Из копепод общими для трех озер были *Cyclops scutifer* и *Eudiaptomus graciloides*. Только в оз. Мястро в июне был обнаружен вид *Mesocyclops leuckarti* при довольно маленькой численности 1250 экз./м³ и биомассе – 0,01 г/м³. Среди видов коловраток общими для всех рассматриваемых озер были восемь видов (см. табл. 2.13.1). Только в оз. Нарочь в планктоне были отмечены два вида – *Synchaeta pectinata* и *S. kitina*, в озерах Мястро и Баторино по одному виду – *Gastropus stylifer* и *Filinia terminalis* соответственно.

Показатели численности и биомассы зоопланктона в Нарочанских озерах представлены в табл. 2.13.2.

Таблица 2.13.2

Динамика численности (N, тыс. экз./м³) и биомассы (B, г/м³) зоопланктона (вегетационный сезон, 2009 г.)

Месяц	Cladocera		Copepoda		Rotifera		Суммарная	
	N	B	N	B	N	B	N	B
Озеро Нарочь, Малый плес								
V	0,2	<0,01	10,2	0,05	25,2	0,03	35,6	0,08
VI	20,0	0,23	37,5	0,46	40,0	0,01	97,5	0,69
VII	21,3	0,24	46,3	0,28	115,0	0,03	182,5	0,55
VIII	10,0	0,14	75,0	0,43	7,5	0,01	92,5	0,57
IX	12,0	0,15	43,0	0,76	23,0	0,02	78,0	0,93
Озеро Нарочь, Большой плес								
VI	5,0	0,08	34,0	0,23	53,0	0,02	92,0	0,33
VII	30,0	0,63	43,8	0,59	117,5	0,03	191,3	1,25
VIII	25,0	0,40	57,5	0,38	17,5	0,01	100,0	0,79
IX	11,0	0,13	34,0	0,39	10,0	0,02	55,0	0,54
Озеро Мястро, пелагиаль								
V	27,0	0,48	171,5	1,94	180,9	0,08	379,4	2,50
VI	37,5	1,05	32,5	0,36	36,3	0,08	106,3	1,49
VII	20,0	0,10	17,5	0,02	330,0	1,08	367,5	1,19
VIII	58,8	0,36	71,3	0,17	132,5	0,82	262,5	1,35
IX	201,5	1,42	62,4	0,30	88,4	0,12	352,3	1,84
X	34,5	0,47	7,5	0,35	31,5	0,08	73,5	0,90
Озеро Баторино, пелагиаль								
V	42,9	0,20	171,6	0,41	327,6	1,72	542,1	2,32
VI	142,5	0,87	104,5	0,84	319,2	0,20	566,2	1,90
VII	67,5	0,30	132,5	0,84	92,5	0,33	292,5	1,48
VIII	120,0	0,51	120,0	0,47	180,0	1,06	420,0	2,03
IX	226,8	0,77	56,8	0,17	187,3	0,67	470,8	1,60
X	116,0	1,45	20,0	0,38	42,0	0,36	178,0	2,19

В оз. Нарочь отмечается увеличение от весны к лету показателей суммарной численности и биомассы зоопланктона, которые достигают наибольших значений в середине вегетационного периода, когда в среднем для двух плесов озера они составили соответственно 186,9 тыс. экз./м³ и 0,9 г/м³. В начале осени в целом по озеру отмечается закономерное снижение этих показателей. Для озер Мястро и Баторино

наиболее высокие величины суммарной численности и биомассы приходится на начало вегетационного периода. В оз. Мястро в мае численность составила 379,4 тыс. экз./м³, биомасса – 2,5 г/м³, в оз. Баторино – 566,2 тыс. экз./м³ (июнь) и 2,3 г/м³ (май).

Распределение доминирующих групп зоопланктона по численности и биомассе на протяжении вегетационного периода исследований представлено в табл. 2.13.3.

Таблица 2.13.3

Доля отдельных групп (процент) в общей численности и биомассе зоопланктона озер Нарочь, Мястро, Баторино (вегетационный сезон, 2009 г.)

Месяц	Cladocera		Copepoda		Rotifera	
	N	B	N	B	N	B
Озеро Нарочь, Малый плес						
V	0,6	2,6	28,7	61,0	70,8	36,4
VI	20,5	32,6	38,5	66,6	41,0	0,8
VII	11,6	43,4	25,3	50,4	63,0	6,2
VIII	10,8	24,1	81,1	74,9	8,1	1,0
IX	15,4	15,9	55,1	82,1	29,5	2,0
Озеро Нарочь, Большой плес						
VI	5,4	23,8	37,0	70,0	57,6	6,2
VII	15,7	50,2	22,9	47,5	61,4	2,3
VIII	25,0	50,5	57,5	47,6	17,5	1,8
IX	20,0	24,5	61,8	72,6	18,2	2,9
Озеро Мястро						
V	7,1	19,4	45,2	77,6	47,7	3,1
VI	35,3	70,5	30,6	24,4	34,1	5,1
VII	5,4	7,9	4,8	1,5	89,8	90,6
VIII	22,4	26,8	27,1	12,5	50,5	60,7
IX	57,2	77,3	17,7	16,2	25,1	6,5
X	46,9	52,7	10,2	38,9	42,9	8,5
Озеро Баторино						
V	7,9	8,4	31,7	17,4	60,4	74,1
VI	25,2	45,9	18,5	43,9	56,4	10,2
VII	23,1	20,4	45,3	56,8	31,6	22,8
VIII	28,6	25,3	28,6	22,9	42,9	51,9
IX	48,2	47,8	12,1	10,5	39,8	41,7
X	65,2	66,3	11,2	17,4	23,6	16,4

В мае в оз. Нарочь основу сообщества зоопланктона формируют копеподы и коловратки, вклад которых в общую биомассу составил 61 и 36,4 % соответственно. Доля ротифер в общей численности составила 71 %, доля копепод – 28,7 %. Затем с мая по июнь наблюдается снижение количественных показателей развития коловраток, и к концу вегетационного сезона доля их в общей численности и биомассе

в целом снижается. Для кладоцер в 2009 г. было отмечено увеличение их доли в общей численности и биомассе зоопланктона к середине вегетационного периода, когда их вклад в суммарную биомассу составил 47 %, и закономерное снижение долевого участия в общей биомассе к концу вегетационного периода. Для оз. Мясро отмечается сходная картина в соотношениях между основными группами зоопланктона на протяжении вегетационного сезона. В оз. Баторино с мая по октябрь отмечалось выраженное увеличение долевого участия кладоцер в общей численности и биомассе, в то время как в сообществе коловраток процентный вклад в формирование этих величин за тот же промежуток времени уменьшился.

Характер вертикального распределения зоопланктона в оз. Нарочь представлен в табл. 2.13.4.

Таблица 2.13.4

Динамика численности (N, тыс. экз./м³) и биомассы (B, г/м³) зоопланктона по горизонтам в оз. Нарочь (вегетационный сезон, 2009 г.)

Месяц	Горизонт, м	Cladocera		Copepoda		Rotifera		Суммарная	
		N	B	N	B	N	B	N	B
VI	0,5	0,8	0,01	27,2	0,13	68,8	0,01	96,8	0,14
	12,0	16,3	0,27	65,0	0,80	92,5	0,04	173,8	1,11
	20,0	7,4	0,18	36,5	0,39	50,6	0,01	94,5	0,58
	22,0	10,6	0,28	33,1	0,28	58,1	0,01	101,9	0,57
X±SD								116,7±38,1	0,60±0,40
VII	0,5	2,5	0,08	23,5	0,04	93,5	0,02	119,5	0,14
	12,0	31,3	0,61	61,3	0,31	247,5	0,11	340,0	1,03
	20,0	4,4	0,07	20,0	0,02	45,6	0,03	70,0	0,12
	22,0	1,9	0,04	25,0	0,05	68,1	0,02	95,0	0,11
X±SD								156,1±124,2	0,35±0,45
VIII	0,5	19,5	0,28	27,8	0,25	69,0	0,05	116,3	0,58
	12,0	61,3	0,89	181,3	1,26	76,3	0,05	318,8	2,21
	20,0	8,8	0,24	14,4	0,16	21,3	0,01	44,4	0,41
	22,0	33,8	0,43	77,5	0,66	37,5	2,93	148,8	4,02
X±SD								157,0±116,3	1,80±1,69
IX	0,5	11,1	0,15	20,2	0,20	38,4	0,01	69,6	0,36
	12,0	19,3	0,31	27,1	0,43	58,6	0,09	105,0	0,82
	20,0	15,0	0,18	40,3	0,46	46,2	0,05	101,4	0,69
	22,0	10,0	0,15	12,5	0,13	17,5	0,01	40,0	0,29
X±SD								79,0±30,5	0,54±0,26

На протяжении вегетационного периода вертикальное распределение зоопланктона характеризуется наибольшими величинами суммарной численности и биомассы, как и в феврале, на горизонте 12 м. Следует отметить, что в августе было отмечено два горизонта (12 и 22 м) с наибольшими значениями суммарной биомассы зоопланктона. Причем, несмотря на вдвое меньшую общую численность на 22 м по сравнению с таковой на 12 м, его суммарная биомасса на дне была почти вдвое больше, по сравнению со средним слоем. Это обусловлено присутствием в планкто-

не достаточно крупной коловратки *Asplanchna priodonta*, чья доля в общей биомассе составила 73 %.

Среднесезонные значения численности и биомассы зоопланктона (табл. 2.13.5) в озерах в 2009 г. находились в пределах, отмечавшихся в предыдущие годы. Значения численности зоопланктона оз. Нарочь в 2009 г. были несколько ниже по сравнению с периодом 2003–2008 гг. Значения биомассы, напротив, были существенно выше в сравнении с 2008 г. и многолетними данными за 1991–2002 гг. и практически соответствовали таковым за период 2003–2007 гг.

Таблица 2.13.5

Среднесезонные величины численности и биомассы зоопланктона в озерах Нарочь, Мястро, Баторино в сравнении со средними многолетними

Численность, тыс. экз./м ³				Биомасса, г сырого веса/м ³			
1991–2002 гг.	2003–2007 гг.	2008 г.	2009 г.	1991–2002 гг.	2003–2007 гг.	2008 г.	2009 г.
Озеро Нарочь (среднее для Малого и Большого плесов)							
59,6± ±22,1	138,8± ±122,9	114,5± ±81,8*	90,0± ±59,1	0,38± ±0,14	0,57± ±0,28	0,42± ±0,27	0,55± ±0,39
Озеро Мястро							
152,0± ±67,5	210,7± ±118,4	200,5± ±212,7	222,4± ±154,2	1,33± ±0,47	1,33± ±0,79	1,48± ±1,07	1,41± ±0,62
Озеро Баторино							
245,6± ±157,5	270,9± ±156,8	269,8± ±250,2	359,9± ±193,9	1,79± ±0,39	0,96± ±0,74	1,69± ±0,82	1,65± ±0,76

Среднесезонные показатели численности и биомассы зоопланктона в оз. Мястро в 2009 г. были аналогичны 2008 г. и сопоставимы со средними многолетними для периода 1991–2007 гг.

В оз. Баторино значения общей биомассы в 2009 г. сходны с таковой за 2008 г., однако по сравнению с периодом 2003–2007 гг. биомасса зоопланктона в озере выросла практически в два раза. Показатели численности заметно выросли в 2009 г. по сравнению с периодом 1991–2008 гг. Эти изменения могут свидетельствовать о происходящей перестройке в структуре зоопланктонного сообщества, в результате комплексного воздействия различных факторов внутри самих озер.

2.14. Бактериопланктон

Численность бактериопланктона определяли методом эпифлуоресцентной микроскопии на ядерных фильтрах с диаметром пор 0,2 мкм. Биомасса рассчитывалась с учетом размеров каждой бактериальной клетки.

В таблицах 2.14.1–2.14.3 представлены данные для трех озер за вегетационный сезон 2009 г.

Таблица 2.14.1

Численность и биомасса бактериопланктона в оз. Нарочь

Месяц	Озеро Нарочь, Малый плес				Озеро Нарочь, Большой плес			
	численность, млн кл./мл		биомасса, мг/л		численность, млн кл./мл		биомасса, мг/л	
	X	SD	X	SD	X	SD	X	SD
V (04.05)	1,87	0,24	0,37	0,09	–	–	–	–
V (28.05)	2,27	0,31	0,38	0,10	2,32	0,33	0,61	0,15
VI	2,18	0,75	0,31	0,12	2,28	0,73	0,32	0,18
VII	2,68	0,31	0,44	0,16	2,57	0,32	0,35	0,20
VIII	2,55	0,39	0,39	0,15	3,44	0,62	0,53	0,17
IX	1,63	0,41	0,17	0,06	1,46	0,27	0,17	0,07
X	1,38	0,33	0,21	0,10	1,15	0,20	0,18	0,09
Среднее за сезон±SD	2,08±0,48		0,33±0,10		2,20±0,82		0,36±0,18	

Таблица 2.14.2

**Численность и биомасса бактериопланктона в оз. Нарочь,
ст. «Гатовичские ямы»**

Дата	Горизонт, м	Озеро Нарочь, Гатовичские ямы			
		численность, млн кл./мл		биомасса, мг/л	
		X	SD	X	SD
19.05.2009	0,5	1,99	0,34	0,41	0,11
	12,0	2,10	0,41	0,55	0,14
	20,0	1,50	0,34	0,24	0,07
	22,0	2,20	0,51	0,36	0,13
	X±SD	1,95±0,31		0,39±0,13	
24.06.2009	0,5	2,01	0,22	0,30	0,05
	12,0	2,56	0,42	0,38	0,12
	20,0	1,95	0,33	0,24	0,06
	22,0	1,99	0,25	0,26	0,09
	X±SD	2,13±0,29		0,29±0,06	
23.07.2009	0,5	2,76	0,48	0,32	0,11
	12,0	1,45	0,16	0,33	0,06
	20,0	1,45	0,34	0,21	0,12
	22,0	2,04	0,38	0,26	0,12
	X±SD	1,92±0,62		0,28±0,06	
26.08.2009	0,5	1,70	0,30	0,32	0,13
	12,0	1,78	0,40	0,26	0,08
	20,0	1,64	0,30	0,24	0,07
	22,0	1,73	0,28	0,23	0,08
	X±SD	1,62±0,10		0,23±0,06	

Дата	Горизонт, м	Озеро Нарочь, Гатовичские ямы			
		численность, млн кл./мл		биомасса, мг/л	
		X	SD	X	SD
21.09.2009	0,5	1,65	0,31	0,22	0,06
	12,0	1,62	0,33	0,19	0,03
	20,0	1,47	0,38	0,22	0,06
	22,0	1,68	0,40	0,19	0,04
	X±SD	1,60±0,09		0,20±0,02	

Таблица 2.14.3

Численность и биомасса бактериопланктона в озерах Мясро и Баторино

Месяц	Озеро Мясро				Озеро Баторино			
	численность, млн кл./мл		биомасса, мг/л		численность, млн кл./мл		биомасса, мг/л	
	X	SD	X	SD	X	SD	X	SD
V	3,45	0,57	0,58	0,16	5,00	0,56	1,96	0,42
VI	2,39	0,41	0,45	0,21	5,14	1,30	1,21	0,36
VII	2,50	0,39	0,36	0,09	5,22	1,76	1,44	0,52
VIII	3,65	0,42	0,40	0,10	5,87	1,83	1,21	0,51
IX	2,54	0,48	0,39	0,26	3,15	1,07	0,76	0,39
X	1,67	0,43	0,17	0,05	2,05	0,47	0,48	0,11
Среднее за сезон±SD	2,70±0,73		0,39±0,13		4,41±1,47		1,18±0,52	

В оз. Нарочь на Малом и Большом плесах в весенне-летний период наблюдаются незначительные колебания численности бактерий. К концу вегетационного сезона происходит снижение их количества на обоих плесах до $1,38 \pm 0,33$ и $1,15 \pm 0,20$ млн кл./мл. Максимальные значения отмечены в июле на Малом и августе на Большом плесах – $2,68 \pm 0,31$ и $3,44 \pm 0,62$ млн кл./мл соответственно. Средневегетационная численность и биомасса бактериопланктона на обоих плесах практически не различалась. На ст. «Гатовичские ямы» вертикальное распределение бактериопланктона прослежено до глубины 22 м. В результате сильного перемешивания распределение по всему столбу воды равномерно. Максимальная концентрация бактерий отмечена в июле в поверхностном горизонте – $2,76 \pm 0,48$ млн кл./мл.

В озерах Мясро и Баторино пик численности бактерий отмечен в августе – соответственно $3,65 \pm 0,42$ и $5,87 \pm 1,83$ млн кл./мл. Средневегетационная величина в оз. Мясро практически не отличается от такового в оз. Нарочь, тогда как в оз. Баторино она возрастает вдвое.

Динамика численности бактериопланктона в озерах Нарочь, Мясро и Баторино представлена на рис. 3.

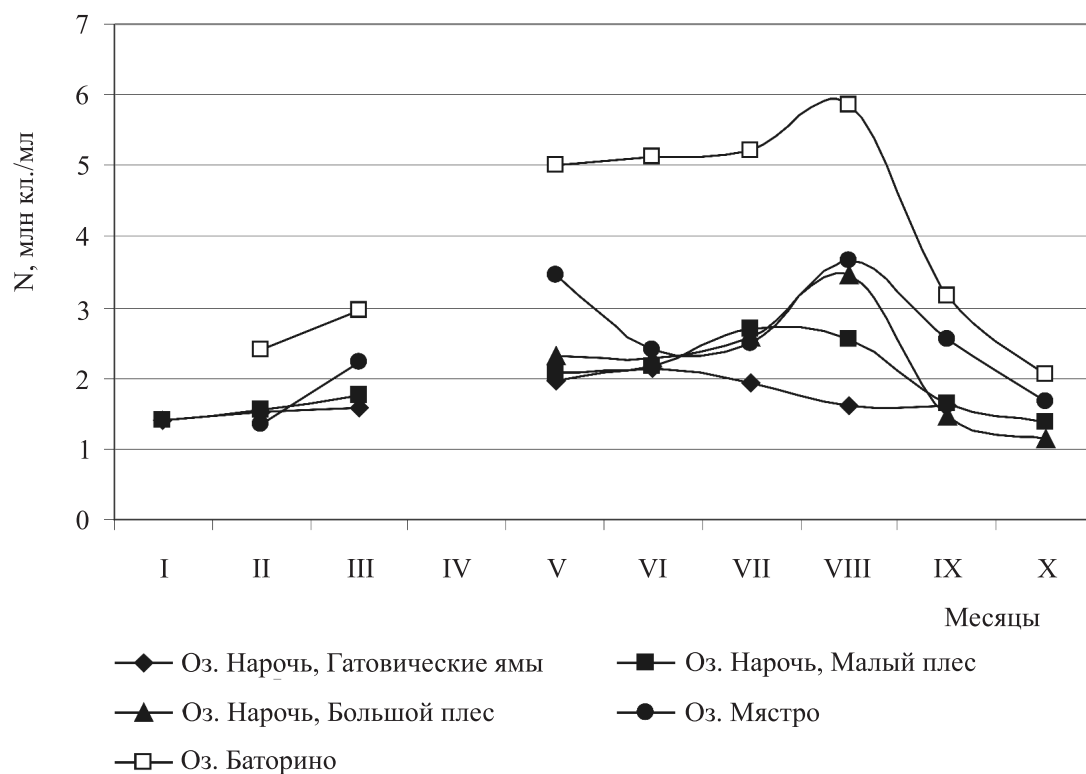


Рис. 3. Динамика численности бактериопланктона в озерах Нарочь, Мястро и Баторино

Как видно из рисунка, в текущем году озера Нарочь и Мястро имели близкие значения численности бактериопланктона.

Данные количественного развития бактериопланктона текущего года в сравнении с многолетними представлены в табл. 2.14.4.

Таблица 2.14.4

Численность бактериопланктона (млн кл./мл) в озерах в 2009 г. в сравнении с многолетними данными

Месяц	1995–2000 гг.		2001–2007 гг.		2008 г.	2009 г.
	X	SD	X	SD	X	X
Озеро Нарочь (среднее для Малого и Большого плесов)						
V	0,87	0,36	1,15	0,53	2,14	2,20
VI	1,98	1,54	1,44	0,61	2,75	2,23
VII	2,13	0,99	1,75	0,56	3,05	2,63
VIII	1,95	0,93	1,88	0,59	2,81	3,00
IX	1,81	0,84	1,31	0,51	2,76	1,54
X	1,44	0,56	1,18	0,74	2,22	1,27
Среднее за сезон±SD	1,70±0,47		1,45±0,30		2,62±0,36	2,14±0,65

Месяц	1995–2000 гг.		2001–2007 гг.		2008 г.	2009 г.
	X	SD	X	SD	X	X
Озеро Мястро						
V	2,36	1,56	1,89	0,41	3,91	3,45
VI	2,67	1,00	2,16	0,50	4,39	2,39
VII	3,52	0,50	2,64	0,58	4,95	2,50
VIII	4,08	1,44	2,85	0,73	5,47	3,65
IX	3,32	2,57	2,29	0,74	3,04	2,54
X	2,40	1,36	1,99	1,01	2,48	1,67
Среднее за сезон±SD	3,06±0,69		2,30±0,38		4,04±1,14	2,70±0,73
Озеро Баторино						
V	3,57	2,11	2,73	0,48	5,55	5,00
VI	4,99	1,44	3,66	1,01	7,61	5,14
VII	5,22	1,14	5,02	1,20	7,39	5,22
VIII	6,54	2,85	5,59	1,29	6,74	5,87
IX	4,33	1,19	4,33	1,94	5,23	3,15
X	3,78	1,51	3,51	1,45	3,89	2,05
Среднее за сезон±SD	4,74±1,10		4,14±1,05		6,07±1,43	4,41±1,47

В 2009 г. в оз. Нарочь средневегетационная концентрация бактерий в сравнении с 2008 г. остается неизменной, хотя и превышающей значения предыдущих этапов исследований. В озерах Мястро и Баторино уровень численности бактериопланктона возвращается к характерным для этих озер величинам. Так, в оз. Мястро средневегетационная концентрация бактерий в 2009 г. составляет $2,70 \pm 0,73$ млн кл./мл (в 2008 г. – $4,04 \pm 1,14$). В оз. Баторино наблюдается аналогичная картина – $4,41 \pm 1,47$ против $6,07 \pm 1,43$ млн кл./мл.

2.15. Макрозообентос

Отбор макрозообентоса проводился на оз. Нарочь по схеме полуразреза от берега до глубины (16 м) в Малом плесе озера, в озерах Мястро и Баторино – по полуразрезам от берега до максимальной глубины (см. рис. на 3-й стр. обложки).

В разделе представлены данные по 2008 г., в силу того что пробы, отобраные в 2009 г., в соответствии с существующими методиками* должны выдерживаться не менее четырех месяцев со дня фиксации организмов для стабилизации их веса. Результаты камеральной обработки этих проб будут представлены в выпуске «Бюллетеня» за 2010 г.

Видовой состав макробентоса трех озер представлен в табл. 2.15.1. В 2008 г. в оз. Нарочь отмечено 94 таксона бентосных организмов, в оз. Мястро – 82 и в оз. Баторино – 47.

* Методы определения продукции водных животных / под ред. Г. Г. Винберга. Минск, 1968. С. 20–24.

**Видовой состав бентоса озер Нарочь (Н), Мястро (М) и Баторино (Б)
(по данным сборов 2008 г.)**

№ п/п	Видовой состав	Озера
	Тип Coelenterata, Cnidaria	
	Класс Hydrozoa	
1	<i>Hydra</i> sp.	Н, М, Б
	Тип Plathelminthes, Platyhelminthes	
	Класс Tricladida, Turbellaria	
2	<i>Planaria</i> sp.	Н
	Тип Nemathelminthes	
	Класс Nematoda	
3	<i>Nematoda</i> n. det.	Н, М, Б
	Класс Nematomorpha, Gordiacea	
4	<i>Gordius aquaticus</i> (Linne).	Н, М, Б
	Тип Annelida	
	Класс Oligochaeta	
5	<i>Oligochaeta</i> n. det.	Н, М, Б
	Класс Hirudinea	
6	<i>Erbobdella octoculata</i> (Linne, 1758)	Н, М, Б
7	<i>Erp. nigricollis</i> (Brandes, 1900)	Н
8	<i>Helobdella stagnalis</i> (Linne, 1758)	Н, М, Б
9	<i>Piscicola geometra</i> (Linne, 1761)	Н
10	<i>Glossiphonia complanata</i> (Linne, 1758)	Н
	Тип Mollusca	
	Класс Lamellibranchia, Bivalvia	
11	<i>Unio</i> (Philipson, 1788) sp.	М, Б
12	<i>Anodonta</i> (Lamarck, 1799) sp.	М, Б
13	<i>Sphaerium</i> (Scopoli, 1777) sp.	Н, М
14	<i>Pisidium</i> (Pfeiffer, 1821) sp.	Н, М, Б
15	<i>Musculium</i> (Link, 1807) sp.	М
16	<i>Dreissena polymorpha</i> (Pallas, 1771)	Н, М, Б
	Класс Gastropoda	
17	<i>Limnea stagnalis</i> (Linne, 1758)	Н, М, Б
18	<i>L. auricularia</i> (Linne, 1758)	Н, М, Б
19	<i>L. ovata</i> (Draparnaud, 1805)	Н, М, Б
20	<i>L. palustris</i> (O. F. Muller, 1774)	Н, М, Б
21	<i>Planorbarius corneus</i> (Linne, 1758)	Н, М, Б
22	<i>Pl. purpura</i> (O. F. Muller, 1774)	М
23	<i>Planorbis planorbis</i> (Linne, 1758)	Н
24	<i>Pl. carinatus</i> (O. F. Muller, 1774)	Н
25	<i>Anisus vortex</i> (Linne, 1758)	Н

№ п/п	Видовой состав	Озера
26	<i>A. vorticulus</i> (Troschel, 1834)	Н
27	<i>A. dispar</i> (Westerlun, 1871)	Н
28	<i>A. contortus</i> (Linne, 1758)	Н
29	<i>Anisus</i> (Studer, 1820) sp.	Н
30	<i>Hippeutis</i> (Agassiz in Charpentier, 1837) sp.	Н
31	<i>Physa fontinalis</i> (Linne, 1758)	Н
32	<i>Bithynia tentaculata</i> (Linne, 1758)	Н, М
33	<i>B. leachi</i> (Sheppard, 1823)	Н
34	<i>Valvata cristata</i> (O. F. Muller, 1774)	Н, М
35	<i>V. depressa</i> (C. Pfeiffer, 1828)	Н, М, Б
36	<i>V. piscinalis</i> (O. F. Muller, 1774)	М, Б
37	<i>V. pulchella</i> (Studer, 1820)	Н, М
38	<i>V. planorbulina</i> (Paladilhe, 1867)	Н, М
39	<i>V. ambigua</i> (Westerlun, 1873)	Н, М, Б
40	<i>Segmentina nitida</i> (O. F. Muller, 1774)	Н
41	<i>Viviparus viviparus</i> (Linne, 1758)	Н, М
42	<i>V. contectus</i> (Millet, 1813)	Н, М, Б
43	<i>Theodoxus fluviatilis</i> (Linne, 1758)	Н, М
44	<i>Acroloxis lacustris</i> (Linne, 1758)	Н
	Тип Arthropoda	
	Класс Crustacea	
	Отряд Amphipoda	
45	<i>Gammarus lacustris</i> (Fabricius, 1776)	Н
46	<i>Pallasiola quadrispinosa</i> (G. O. Sars, 1867)	Н
	Отряд Isopoda	
47	<i>Asellus aquaticus</i> (Linne, 1758)	Н, М, Б
	Класс Arachnida	
48	<i>Hydracarina</i> n. det.	Н, М, Б
	Класс Insecta	
	Отряд Odonata	
49	<i>Sympetrum flaveolum</i> (Linne, 1758)	М
50	<i>Coenagrion</i> (Kirby, 1890) sp.	Н
51	<i>Libellula depressa</i> (Linne, 1758)	Н
	Отряд Ephemeroptera	
52	<i>Ephemera vulgata</i> (Linne, 1758)	Н
53	<i>Caenis horaria</i> (Linne, 1758)	Н, М, Б
54	<i>Cloen dipterum</i> (Linne, 1758)	Н, М
	Отряд Heteroptera	
55	<i>Plea minutissima</i> (Leach, 1817)	Н, М, Б
56	<i>Ilyocoris cimicoides</i> (Linne, 1758)	М, Б
57	<i>Nepa cinerea</i> (Linne, 1758)	Н, Б
58	<i>Ranatra linearis</i> (Linne, 1758)	М
59	<i>Notonecta</i> (Linne, 1758) sp.	Н, М

№ п/п	Видовой состав	Озера
60	<i>Gerris lacustris</i> (Linne, 1758)	Н, М, Б
	Отряд Coleoptera	
61	<i>Haliphus</i> (Latreille, 1802) sp.	Н
62	<i>Donacia</i> (Fabricius, 1775) sp.	Н, М, Б
	Отряд Trichoptera	
63	<i>Limnephilus</i> (Leach, 1815) sp.	Н, М
64	<i>Cyrrnus flavidus</i> (McLachlan, 1864)	Н, М, Б
65	<i>Orthotrichia tetensii</i> (Kolbe, 1887)	Н, М
66	<i>Leptocerus tineiformis</i> (Curtis, 1834)	Н, М
67	<i>Phryganea bipunculata</i> (Retzius, 1783)	Н, М
68	<i>Semblis phalaenoides</i> (Linne, 1758)	Н, М
69	<i>Athripsodes aterrimus</i> (Stephens, 1836)	Н
70	<i>Molanna angustata</i> (Curtis, 1834)	Н, М
71	<i>Tricholeiochiton fagessi</i> (Guinard, 1879)	Н
72	<i>Triaenoides bicolor</i> (Curtis, 1834)	М
	Отряд Diptera	
73	<i>Ceratopogonidae</i> sp.	Н, М, Б
74	<i>Chaoborus cristallinus</i>	Н, М, Б
	Сем. Chironomidae	
75	<i>Tanytarsus</i> gr. <i>lobatifrous</i> (Kieffer, 1914)	Н
76	<i>T. gr.gregarius</i> (Kieffer, 1909)	Н, М, Б
77	<i>T. pedicelliferus</i> (Birula, 1935)	Н
78	<i>T. gr. mancus</i> v. d. (Wulp, 1856)	Н, М, Б
79	<i>T. gr. lauterborni</i> (Kieffer, 1909)	Н, М, Б
80	<i>Rheotanytarsus</i> gr. <i>exiguus</i> (Johannsen, 1937)	Н, М
81	<i>Cryptochironomus</i> gr. <i>camptolabis</i> (Kieffer, 1924)	Н, М
82	<i>Cr. gr. defectus</i> (Kieffer, 1921)	Н, М, Б
83	<i>Cr. gr. vulneratus</i> (Zetterstedt, 1860)	Н, М
84	<i>Cr. gr. conjugens</i> (Kieffer, 1918)	Б
85	<i>Cr. gr. viridulus</i> (Fabricius, 1805)	Н, М, Б
86	<i>Pseudochironomus prasinatus</i> (Staeger, 1839)	Н, М
87	<i>Limnochironomus</i> gr. <i>nervosus</i> (Staeger, 1839)	Н, М, Б
88	<i>L. gr. tritonus</i> (Kieffer, 1916)	Н, М
89	<i>Einfeldia</i> gr. <i>carbonaria</i> (Meigen, 1928)	М, Б
90	<i>Polypedilum</i> gr. <i>convictum</i> (Walker, 1856)	М
91	<i>P. gr. nubeculosum</i> (Meigen, 1818)	М, Б
92	<i>P. gr. scalaenum</i> (Schraenck, 1803)	Н, Б
93	<i>P. gr. brevi antennatum</i> (Tshernovskij, 1949)	Н
94	<i>Allochironomus</i> (Kieffer, 1928) sp.	Н, М
95	<i>Endochironomus</i> gr. <i>tendens</i> (Fabricius, 1794)	Н
96	<i>E. gr. dispar</i> (Meigen, 1818)	Н, М
97	<i>Tendipendini</i> gen? l. <i>macrophthalma</i> (Tshernovskij)	Н, М
98	<i>Microtendipes</i> gr. <i>chloris</i> (Meigen, 1818)	Н, М

№ п/п	Видовой состав	Озера
99	<i>Stictochironomus</i> gr. <i>histrion</i> (Fabricius, 1794).	М
100	<i>Psectrocladius</i> gr. <i>psilopterus</i> (Kieffer, 1906)	Н, М
101	<i>Cricotopus</i> gr. <i>algarum</i> (Kieffer, 1911)	Н, М
102	<i>Pelopia punctipennis</i> (Meigen, 1818)	М, Б
103	<i>P. villipennis</i> (Kieffer, 1918)	М, Б
104	<i>Ablabesmyia</i> gr. <i>lentiginosa</i> (Fries, 1823)	Н, М
105	<i>Abl.</i> gr. <i>tetrasticta</i> (Fries, 1823)	М
106	<i>Ablabesmyia</i> (Johannsen, 1905) sp.	Н, М
107	<i>Procladius</i> (Scuse, 1889) sp.	Н, М, Б
108	<i>Micropsectra praecox</i> (Meigen, 1818)	Н, М, Б
109	<i>Chironomus dorsalis</i> (Meigen, 1818)	Н
110	<i>Ch. f.l. plumosus</i> (Linne, 1758)	Н, М, Б
111	<i>Orthocladius</i> gr. <i>saxicola</i> (Kieffer, 1911)	Н
112	<i>Orthocladius</i> (Brundin, 1956) sp.	М
113	<i>Sergentia</i> gr. <i>longiventris</i> (Kieffer, 1924)	М
114	<i>Cricotopus</i> (Van der Wulp, 1874) sp.	М
115	<i>Syndiamesa</i> gr. <i>nivosa</i> (Goetghebuer, 1928)	М
116	<i>Psectrotanypus varius</i> (Fabricius, 1787)	Б

Количественные характеристики по основным группам животных бентосного сообщества сведены в табл. 2.15.2 и 2.15.3. В табл. 2.15.4 показано изменение общей плотности и биомассы бентоса на различных глубинах озер.

Величины средневзвешенных биомасс и плотности поселения зообентоса в целом для озер в 2008 г. расположились в следующем порядке: в оз. Нарочь – 26,15 г/м² и 3,7 тыс. экз./м²; в оз. Мястро – 5,20 и 1,0 и в оз. Баторино – 1,83 г/м² и 0,4 тыс. экз./м² (см. табл. 2.15.2).

Таблица 2.15.2

Средневзвешенные величины плотности (N, тыс. экз./м²) и биомассы (B, г/м²) макробентоса в 2008 г.

Месяц	Общая		Oligochaeta		Mollusca		Crustacea		Chironomidae		Прочие	
	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
Озеро Нарочь												
VI	3,9	36,08	0,3	1,68	1,7	17,04	0,8	8,68	0,5	0,36	0,5	8,32
VII	4,9	27,54	0,4	1,01	2,6	21,40	0,5	1,98	1,1	0,58	0,3	2,58
VIII	2,5	15,82	0,2	0,51	1,5	11,87	0,2	0,59	0,5	0,39	0,2	2,46
X	3,6	25,15	0,2	0,42	1,8	19,56	0,2	1,20	0,9	0,81	0,5	3,16
Средние	3,7	26,15	0,3	0,91	1,9	17,5	0,4	3,11	0,7	0,54	0,4	4,1
SD	1,0	8,33	0,1	0,58	0,5	4,14	0,3	3,76	0,3	0,21	0,2	2,81
Озеро Мястро												
VI	0,8	3,91	0,05	0,17	0,05	2,43	0	0	0,5	0,84	0,2	0,8
VII	0,6	3,33	0,1	0,24	0,1	1,63	0	0	0,4	1,09	0,1	0,6

Окончание табл. 2.15.2

Месяц	Общая		Oligochaeta		Mollusca		Crustacea		Chironomidae		Прочие	
	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
VIII	1,4	6,94	0,1	0,21	0,2	4,99	0	0	0,8	1,26	0,3	1,4
X	1,1	6,61	0,1	0,28	0,2	4,43	0	0	0,7	1,35	0,2	1,1
Средние	1,0	5,20	0,1	0,23	0,1	3,37	0	0	0,6	1,13	0,2	1,0
SD	0,3	1,84	0,04	0,05	0,1	1,60	0	0	0,2	0,23	0,1	0,3
Озеро Баторино												
VI	0,3	1,64	0,1	0,09	0,003	0,14	0	0	0,2	1,19	0,04	0,23
VII	0,3	2,02	0,1	0,07	0,003	0,02	0	0	0,2	1,91	0,01	0,01
VIII	0,2	0,55	0,1	0,08	0,003	0,08	0	0	0,1	0,35	0,02	0,04
X	0,7	3,10	0,2	0,10	0,001	0,01	0	0	0,5	2,76	0,1	0,23
Средние	0,4	1,83	0,1	0,09	0,003	0,06	0	0	0,2	1,55	0,04	0,13
SD	0,2	1,05	0,04	0,01	0,001	0,06	0	0	0,2	1,02	0,03	0,12

В 2008 г. максимум биомассы наблюдали: для оз. Нарочь в июне – 36,08; в оз. Мястро в августе – 6,94 и для оз. Баторино в октябре – 3,10 г/м². Наибольшие значения средневзвешенной плотности животных были в оз. Нарочь в июле – 4,9 в оз. Мястро в августе – 1,4 и в оз. Баторино в октябре – 0,7 тыс. экз./м².

Весомую роль в численности бентоса оз. Нарочь играли моллюски и хирономиды; в озерах Мястро и Баторино – хирономиды и организмы, вошедшие в группу «прочие». В биомассе бентоса высокие значения вклада имели в озерах Нарочь и Мястро моллюски и хирономиды, в оз. Баторино – хирономиды и прочие организмы (см. табл. 2.15.3).

Величины средней плотности и биомассы организмов были максимальны в озерах Нарочь и Мястро на глубинах от 2 до 4 м, в Баторино – на 3 и 4 м (см. табл. 2.15.4).

Таблица 2.15.3

Относительное участие (%) основных систематических групп организмов в общей численности (N) и биомассе (B) макробентоса в 2008 г.

Озеро	Oligochaeta		Mollusca		Crustacea		Chironomidae		Прочие	
	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
Нарочь	4,7	3,8	34,7	66,8	6,6	5,8	44,2	17,3	9,8	6,3
Мястро	8,1	2,9	9,1	41,8	0	0	62,0	41,3	20,8	14,1
Баторино	12,9	2,4	0,8	5,7	0	0	69,1	82,8	17,1	9,1

Таблица 2.15.4

Общая плотность (N, тыс. экз./м²) и биомасса (B, г/м²) макробентоса на различных глубинах озер в 2008 г.

Глубина, м	Оз. Нарочь		Оз. Мястро		Глубина, м	Оз. Баторино	
	N	B	N	B		N	B
0–2	10,8	23,38	3,0	19,50	1	0,4	1,51
2–4	17,1	177,72	1,8	6,34	2	0,2	1,39
4–6	0,3	3,64	0,3	2,85	3	0,6	2,38

Глубина, м	Оз. Нарочь		Оз. Мястро		Глубина, м	Оз. Баторино	
	N	B	N	B		N	B
6–8	0,3	2,38	0,4	1,37	4	0,3	1,80
8–10	0,2	1,27	0,3	1,48	5	0,1	0,77
10–12	0,3	1,08	–	–	–	–	–
12–14	0,4	1,34	–	–	–	–	–
14–16	0,2	0,58	–	–	–	–	–

На рисунках 4–6 отображен вклад разных групп организмов в общую биомассу бентоса на разных глубинах в озерах Нарочь, Мястро, Баторино.

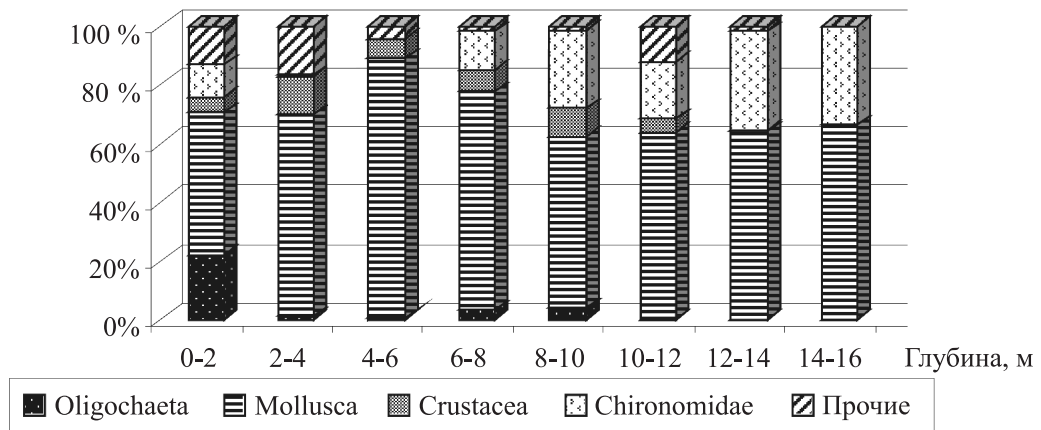


Рис. 4. Относительное участие (%) основных групп животных в общей биомассе макробентоса на различных глубинах оз. Нарочь в 2008 г.

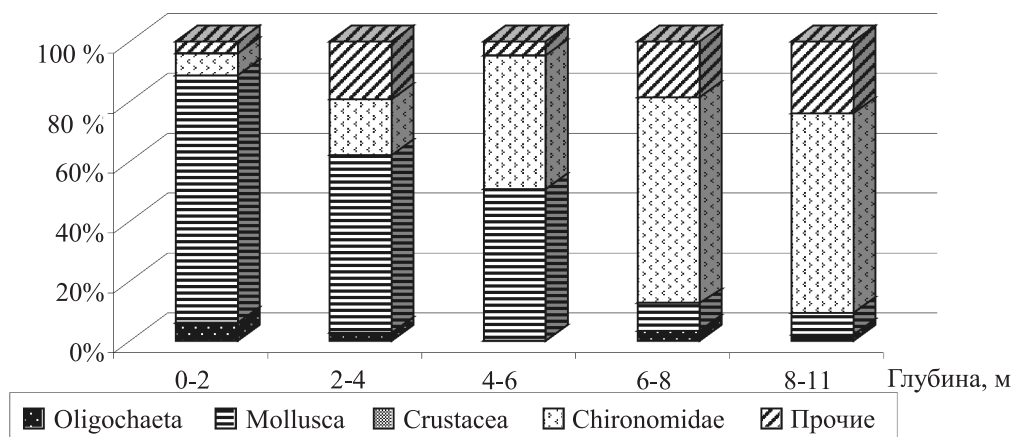


Рис. 5. Относительное участие (%) основных групп животных в общей биомассе макробентоса на различных глубинах оз. Мястро в 2008 г.

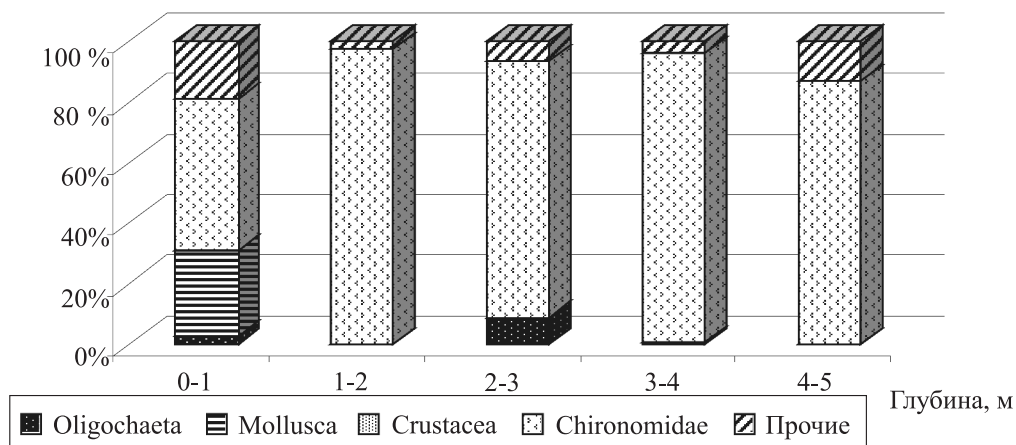


Рис. 6. Относительное участие (%) основных групп животных в общей биомассе макробентоса на различных глубинах оз. Баторино в 2008 г.

В дночерпательных пробах макрозообентоса отдельно вычленили моллюска *Dreissena polymorpha* Pallas. В табл. 2.15.5 приведены средние значения плотности и биомассы дрейссены в оз. Нарочь на различных глубинах.

Таблица 2.15.5

Средние величины плотности (N, тыс. экз./м²) и биомассы (B, г/м²) дрейссены по данным дночерпательных проб оз. Нарочь в 2008 г.

Месяц	Глубина, м									
	0-2		3-4		5-6		7-8		9-10	
	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
VI	0,06	4,58	5,30	608,80	0,02	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
VII	0,02	10,00	3,24	561,62	0,00	0,00	0,04	1,80	0,00	0,00
VIII	0,32	529,80	0,42	101,70	0,04	2,20	0,08	16,80	0,00	0,00
X	0,16	122,22	0,06	9,72	0,06	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
Средние	0,14	166,65	2,26	320,46	0,03	0,62	0,03	4,65	0,00	0,00
SD	0,13	248,10	2,48	308,61	0,03	1,06	0,04	8,14	0,00	0,00

В оз. Баторино на песчаном биотопе у д. Шиковичи в дночерпательные пробы с метровой глубины в июне попало 200 экз. дрейссены в пересчете на 1 м² биомассой 34,80 г/м², а в августе 60 экз./м² при биомассе 4,38 г/м². В оз. Мястро дрейссена попадалась только на глубине 3,5 м на стеблях роголистника и ракушечнике в среднем с двух проб: в июне 60 экз./м² средней биомассой 5,20 г/м² и в октябре 20 экз./м² при 0,15 г/м².

ПОКАЗАТЕЛИ РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА ПОБЕРЕЖЬЕ ОЗЕРА НАРОЧЬ В 2007–2008 годы

Рекреационная нагрузка может быть представлена сведениями о количестве отдыхающих в курортной зоне оз. Нарочь, куда входит статистика по заполняемости здравниц и учреждений отдыха и посещаемости туристических стоянок Национального парка «Нарочанский».

Общая единовременная емкость здравниц и стационарных учреждений отдыха курортной зоны на побережье оз. Нарочь составляет около 3,5 тыс. мест в осенне-зимне-весенний период и около 4,5 тыс. мест в летний сезон.

Количество реализованных за год путевок составило 74 910 в 2008 г. и 75 139 в 2009 г. (в том числе в летнее время соответственно 35 017 и 37 312 путевок). Рекреационная нагрузка в целом за год составила 969 116 человекодней в 2008 г. и 927 465 человекодней в 2009 г. (в том числе в летний сезон с мая по сентябрь соответственно 455 730 и 440 209 человекодней) (табл. 3.1 и 3.2).

Таблица 3.1

Количество организованных отдыхающих на побережье оз. Нарочь в 2008 г.

№ п/п	Наименование здравницы (учреждения отдыха)	Количество реализованных путевок		Количество обслуженных человекодней		Примечания
		за год	май – сентябрь	за год	май – сентябрь	
1	Санаторий МВД «Белая Русь»	7530	3422	105 087	47 477	
2	Санаторий «Нарочь»	5188	2724	74 826	36 728	
3	Санаторно-оздоровительный комплекс «Приозерный»	11 225	5302	17 4754	75 048	
4	Республиканский детский пульмонологический центр медицинской реабилитации	2498	961	48 251	20 773	Ранее – санаторий «Боровое»
5	Санаторий «Спутник»	3917	1726	38 050	19 664	

Окончание табл. 3.1

№ п/п	Наименование здравницы (учреждения отдыха)	Количество реализованных путевок		Количество обслуженных человекоднев		Примечания
		за год	май – сентябрь	за год	май – сентябрь	
6	Санаторий «Журавушка»	5875	3250	58 223	34 709	Ранее – пансионат «Журавушка»
7	Санаторий «Сосны»	5684	2345	71 130	30766	
8	Санаторий «Нарочанский берег»	7030	3545	108 202	55 321	
9	Туристский комплекс «Нарочь»	7860	4260	31 707	22 640	Совместно с автокемпингом «Нарочанка»
10	Национальный детский оздоровительный лагерь «Зубренок»	12 905	5103	229 440	97 572	
11	Республиканское унитарное предприятие по туризму и отдыху «Урлики»	5198	2379	29 446	15 032	
Всего		74 910	35 017	969 116	455 730	

Таблица 3.2

Количество организованных отдыхающих на побережье оз. Нарочь в 2009 г.

№ п/п	Наименование здравницы (учреждения отдыха)	Количество реализованных путевок		Количество обслуженных человекоднев		Примечания
		за год	май – сентябрь	за год	май – сентябрь	
1	Санаторий МВД «Белая Русь»	7820	3386	107 055	47 419	
2	Санаторий «Нарочь»	6588	4289	70 581	36 407	
3	Санаторно-оздоровительный комплекс «Приозерный»	11 778	5363	162 857	70 957	
4	Республиканский детский пульмонологический центр медицинской реабилитации	3118	1426	56 829	25 944	Ранее – санаторий «Боровое»
5	Санаторий «Спутник»	3910	1805	41 428	20 696	

№ п/п	Наименование здравницы (учреждения отдыха)	Количество реализованных путевок		Количество обслуженных человекодней		Примечания
		за год	май – сентябрь	за год	май – сентябрь	
6	Санаторий «Журавушка»	4 578	2833	49 285	32 743	Ранее – пансионат «Журавушка»
7	Санаторий «Сосны»	5 777	2487	71 589	30 764	
8	Санаторий «Нарочанский берег»	6 812	3469	82 350	44 577	
9	Туристский комплекс «Нарочь»	6 588	4289	26 311	20 937	Совместно с автокемпингом «Нарочанка»
10	Национальный детский оздоровительный центр «Зубренок»	13 269	5340	243 648	101 509	
11	Республиканское унитарное предприятие по туризму и отдыху «Урлики»	4 377	2564	14 030	7970	
12	Гостевые домики и кемпинг Национального парка «Нарочанский»	524	61	1502	286	
Всего		75 139	37 312	927 465	440 209	

Количество туристов, зарегистрированных на туристических стоянках Национального парка «Нарочанский» на побережьях озер Нарочь, Белое и Мястро в летний сезон 2008 г., составило 7946 человек, в 2009 г. – 8667 человек (в том числе на побережье оз. Нарочь соответственно 5636 и 6029 человек) (табл. 3.3). Принимая во внимание, что часть туристов предпочитает не регистрироваться, эту цифру можно, по меньшей мере, утроить, что при продолжительности отдыха 3–7 дней дает нагрузку порядка 120–130 тыс. человекодней. Следует заметить, что эти цифры существенно занижены, поскольку в расчетах не учтена значительная категория отдыхающих, снимающих в летний период жилье в курортном поселке и окрестных деревнях.

Таблица 3.3

Количество туристов, посетивших туристические стоянки в 2008–2009 гг.

Озеро	2008 г.	2009 г.
Озеро Мястро		
Туристическая стоянка «Кочерги»	1669	1688
Озеро Белое		
Туристическая стоянка «Белое»	641	950
Озеро Нарочь		
Туристическая стоянка «Антонинсберг»	2825	2987
Автокемпинг «Нарочь»	2323	2723
Туристическая стоянка «Лагерь»	488	319
Всего на оз. Нарочь	5636	6029
Всего на озерах Нарочанской группы	7946	8667

Таким образом, общая рекреационная нагрузка в 2008 г. составила 1088 тыс. человекодней и 1057 тыс. человекодней в 2009 г., в том числе около 50 % приходится на летнее время.

4

ВЫЛОВ РЫБЫ

В 2009 г. эксплуатацию рыбных ресурсов водоемов Национального парка осуществляли промысловые бригады государственного природоохранного учреждения «Национальный парк «Нарочанский», а также рыболовы-любители.

Промысловый неводной лов велся на озерах Мястро и Баторино, сетной лов не применялся. На оз. Нарочь в 2009 г. промысел не вели.

За данный период в промысловых уловах озер Мястро и Баторино отмечено 9 видов рыб. Основу уловов для оз. Мястро составляют плотва, лещ и щука, для оз. Баторино – лещ. Количественные показатели промыслового лова приведены в табл. 4.1

Таблица 4.1

Промысловый вылов рыбы (в центнерах) в озерах Мястро и Баторино в 2009 г.

Вид рыбы	Озеро Мястро	Озеро Баторино
Лещ	64,63	66,853
Судак		0,375
Щука	5,01	6,093
Окунь	2,225	2,24
Плотва	25,655	0,72
Густера		
Сазан	0,62	0,16
Линь	0,025	
Ерш		
Карась	1,57	0,433
Красноперка		
Толстолобик		
Белый амур		
Угорь	0,795	6,35
Всего	100,53	83,224

Вылов рыбы любителями в 2009 г. из оз. Нарочь оценивается сотрудниками Национального парка в 392,23 ц, оз. Мястро – 29,93 ц, оз. Баторино – 11,56 ц. Зарыбление озер Нарочь, Мястро, Баторино в 2009 г. не проводили.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные в 2009 г. исследования на озерах Нарочанской группы Нарочь, Мястро, Баторино, результаты которых объединены в очередном выпуске «Бюллетеня экологического состояния озер» и представляют ежемесячные материалы по биотическим и абиотическим показателям, выполнены объединенным научным коллективом НИЛ гидроэкологии БГУ и УНЦ «Нарочанская биологическая станция имени Г. Г. Винберга» и являются, по существу, паспортом этих озер. Выработанный авторами на протяжении полувековых исследований алгоритм контроля за экологическим состоянием озер, как показывают научные результаты, является необходимым и достаточным для оценки текущего состояния экосистемы Нарочанских озер и ее многолетней динамики, обусловленной климатическими и антропогенными воздействиями. Результаты, полученные в конкретных условиях каждого года, и в частности, в 2009 г., дополняют многолетние ряды гидроэкологических наблюдений, имеющих неопределимую научную и практическую значимость. Установлено, что и в 2009 г. **практически все исследовавшиеся показатели качества воды и структурной организации биоты Нарочанских озер еще не достигли уровня, отмечавшегося в период их относительно ненарушенного состояния, и не выходят за пределы допустимого диапазона. Все три озера функционируют в нормальном режиме.**

Представленная гидроэкологическая характеристика Нарочанских озер позволяет сделать следующие заключения. Большинство исследованных параметров (прозрачность воды, температурный и кислородный режимы, активная реакция среды, общее содержание взвешенных веществ, скорости продукционно-деструкционных процессов и биохимического потребления кислорода) в текущем году не выходят за пределы колебаний в долгосрочных наблюдениях (1991–2008 гг.) Однако следует обратить внимание на заметные изменения в гидрохимическом режиме среднего в экосистеме оз. Мястро. В последние годы здесь регистрируется увеличение концен-

трации органического вещества и биогенных элементов. Увеличение общего пула азота происходит за счет органической компоненты на фоне снижения минеральной составляющей. Но наиболее выражены перестройки в режиме фосфора. Сюда относится наметившаяся со второй половины текущего десятилетия тенденция превышения концентрации общего фосфора в воде оз. Мястро по сравнению с более трофным оз. Баторино. Максимальная зарегистрированная концентрация общего фосфора в воде оз. Мястро в текущем году отмечена в августе (0,087 против 0,048 мг P/л в оз. Баторино, в том числе в минеральной форме соответственно 0,028 и 0,000 мг P/л). В то время как концентрация фосфатов в воде озер Нарочь и Баторино, как правило, находится ниже аналитически значимого уровня (менее 0,005 мг P/л), в оз. Мястро начиная с июля и до октября фиксировались значимые уровни фосфатов, достигающие 0,014–0,028 мг P/л.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАРОЧАНСКИХ ОЗЕР В ОСЕННЕ-ЗИМНИЙ И ВЕСЕННИЙ ПЕРИОДЫ 2008–2009 годов	5
1.1. Физико-химические показатели экологического состояния озер	5
1.2. Фитопланктон	11
1.3. Зоопланктон	17
1.4. Бактериопланктон	20
2. ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАРОЧАНСКИХ ОЗЕР В ВЕГЕТАЦИОННОМ СЕЗОНЕ 2009 года	21
2.1. Прозрачность воды	21
2.2. Температура воды	22
2.3. Растворенный в воде кислород	24
2.4. Концентрация водородных ионов (рН)	26
2.5. Углерод органический общий и взвешенный	28
2.6. Фосфор общий и фосфатный	29
2.7. Азот общий и минеральный	31
2.8. Сестон (взвешенные вещества), содержание зольных элементов в его составе	34
2.9. Содержание хлорофилла <i>a</i> в сестоне	36
2.10. Потенциальный фотосинтез планктона	38
2.11. Аэробная деструкция органического вещества и биохимическое потребление кислорода (БПК ₅)	40

2.12. Фитопланктон	43
2.13. Зоопланктон	61
2.14. Бактериопланктон	66
2.15. Макрозообентос	70
3. ПОКАЗАТЕЛИ РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА ПОБЕРЕЖЬЕ ОЗ. НАРОЧЬ В 2007–2008 годы	78
4. ВЫЛОВ РЫБЫ	82
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	83

Научное издание

Остапеня Александр Павлович
Жукова Татьяна Васильевна
Михеева Тамара Михайловна и др.

БЮЛЛЕТЕНЬ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
СОСТОЯНИЯ ОЗЕР
НАРОЧЬ, МЯСТРО,
БАТОРИНО
(2009 год)

В авторской редакции

Технический редактор *Г. М. Романчук*
Корректор *Л. С. Мануленко*
Компьютерная верстка *Е. В. Лукьяновой,*
О. С. Виноградовой

Ответственный за выпуск *А. Г. Купцова*

Подписано в печать 10.09.2010. Формат 60×84/8.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 9,76. Уч.-изд. л. 5,15.
Тираж 80 экз. Зак.

Белорусский государственный университет.
ЛИ № 02330/0494425 от 08.04.2009.
Пр. Независимости, 4, 220030, Минск.

Отпечатано с оригинала-макета заказчика.
Республиканское унитарное предприятие
«Издательский центр Белорусского
государственного университета».
ЛП № 02330/0494178 от 03.04.2009.
Ул. Красноармейская, 6, 220030, Минск.

Бюллетень экологического состояния озер Нарочь, Мястро, Баторино
Б98 (2009 год) / А. П. Остапеня [и др.]; под общ. ред. А. П. Остапени. – Минск : БГУ,
2010. – 86 с. : ил.

ISBN 978-985-518-390-8.

«Бюллетень экологического состояния озер Нарочь, Мястро, Баторино» – межведомственное ежегодное издание, подготовленное коллективом авторов, включает результаты гидроэкологических исследований озер (физико-химические и биологические показатели их экологического состояния), полученные в 2009 г. в осенне-зимнем, весеннем периодах в течение вегетационного сезона и в сравнении с результатами многолетних наблюдений. Приводимые материалы пополняют многолетние ряды комплексных гидроэкологических наблюдений на основе ежемесячных исследований продукционно-деструкционного цикла и показателей состояния озер.

Для исполнительных органов власти и научных организаций, связанных с охраной и управлением водными ресурсами, а также гидробиологов, лимнологов, экологов.

УДК 556.55(476)(055)+574.5(055)

ББК 26.22+28.082