

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 (2012 год)

Под общей редакцией
доктора биологических наук
Т. М. Михеевой

МИНСК
БГУ
2013

УДК 551.481.1+577.472
ББК 26.22+28.082
Б98

А в т о р ы:

**Т. В. Жукова, Т. М. Михеева, Р. З. Ковалевская,
Е. В. Лукьянова, Л. В. Никитина, О. А. Макаревич, И. В. Савич,
Г. Г. Вежновец, Н. С. Шевцова, Е. В. Комаровская, В. И. Мельник,
Л. Н. Журавович, О. В. Байдук, В. Ю. Агеева, Ю. И. Атрашевский,
В. Я. Венчиков, В. С. Демин, В. Н. Денисенко, А. Н. Красовский,
А. Г. Светашев, В. Л. Тавгин, Л. Н. Турышев, А. Г. Аронов, Т. И. Аронова,
В. С. Люштык, А. А. Углянец, С. А. Латушкин**

Рекомендовано
советом биологического факультета
12 сентября 2012 г., протокол № 1

Р е ц е н з е н т ы:

доктор биологических наук, профессор *Л. В. Камлюк*;
кандидат биологических наук *И. Ю. Гигиняк*

Бюллетень экологического состояния озер Нарочь, Мястро, Баторино
Б98 (2012 год) / Т. В. Жукова [и др.] ; под общ. ред. Т. М. Михеевой. – Минск :
БГУ, 2013. – 119 с. : ил.
ISBN 978-985-518-855-2.

«Бюллетень экологического состояния озер Нарочь, Мястро, Баторино» – межведомственное ежегодное издание, выпускаемое с 1999 г. В этом выпуске приведены сведения о физико-химических и биологических показателях, о вылове рыбы, рекреационной нагрузке. Материалы режимных наблюдений 2012 г. сравниваются с результатами, полученными за 15-летний период. Описаны климатические особенности 2012 г. на территории Беларуси и в Нарочанском регионе. Расширена база данных о сезонных вариациях уровней и доз солнечного приземного УФ-излучения в районе оз. Нарочь.

УДК 551.481.1+577.472
ББК 26.22+28.082

ISBN 978-985-518-855-2

© БГУ, 2013

ПРЕДИСЛОВИЕ

В очередном выпуске «Бюллетеня экологического состояния озер Нарочь, Мясстро, Баторино (2012 год)», издающегося с 1999 г., приведены результаты исследований разных ведомств, которым не безразлична экологическая ситуация Нарочанских озер и в целом Нарочанского региона.

Республиканским гидрометеорологическим центром представлены сведения о климатических особенностях на территории Беларуси и в Нарочанском регионе в 2012 г. Дана характеристика водного режима озер Нарочь и Мясстро в 2011 г. и дополнена сведениями за 2004–2007 гг.

Гидроэкологическая характеристика Нарочанских озер подготовлена НИЛ гидроэкологии и Учебно-научным центром «Нарочанская биологическая станция имени Г. Г. Винберга» БГУ. Приведены стандартные данные о физико-химических и биологических показателях, отражающие экологическое состояние озер. Соблюдая единый регламент, в 2012 г. в пелагической зоне озер на станциях постоянных наблюдений (см. рис. на второй сторонке обложки) общепринятыми методами измерялись 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 стандартными методами измеряли общее содержание взвешенных веществ, в том числе минеральной 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, показатель рН и электропроводность воды. Определялись структурные показатели планктонной биоты: содержание хлорофилла в сестоне, видовой состав, доминирующие комплексы видов фито- и зоопланктонных сообществ, численность, биомасса фито- и зоопланктона, численность бактериопланктона. Приведены сведения о видовом составе, плотности и биомассе макрозообентоса. Материалы режимных наблюдений 2012 г. сравниваются с данными, полученными за предшествующий год и многолетний период.

Пополнена база данных Национального научно-исследовательского центра мониторинга озоносферы БГУ (НИИЦ МО БГУ) о сезонных вариациях уровней и доз солнечного приземного УФ-излучения в районе оз. Нарочь в 2012 г.

Центр геофизического мониторинга НАН Беларуси предоставил данные о режиме подземных вод в Нарочанском регионе.

Научным и туристическим отделами ГПУ «Национальный парк «Нарочанский» представлены материалы о реализации Государственной программы развития курортной зоны Нарочанского региона на 2011–2015 гг. и рекреационной нагрузке на побережье Нарочанских озер в 2012 г. Стандартные материалы о вылове рыбы в Нарочанских озерах дополнены анализом многолетней динамики промыслового вылова рыбы и соотношения промыслового и любительского лова.

Выпуск подготовили:

Предисловие. Т. В. Жукова (Учебно-научный центр «Нарочанская биологическая станция имени Г. Г. Винберга» БГУ), Т. М. Михеева (НИЛ гидроэкологии БГУ).

Раздел 1. Климатические особенности 2012 года на территории Республики Беларусь. *Н. С. Шевцова, Е. В. Комаровская, В. И. Мельник* (ГУ «Республиканский гидрометеорологический центр»).

Раздел 2. Водный режим озер Нарочь и Мястро в 2011 году. *Н. С. Шевцова, Л. Н. Журавович, О. В. Байдук* (РГМЦ) при участии *В. С. Теляка, К. В. Хотяновича* (Озерная станция «Нарочь», Минский облгидромет).

Раздел 3. Гидроэкологическая характеристика Нарочанских озер в осенне-зимний период 2011–2012 гг. *Т. В. Жукова* при участии *А. Ю. Азаренкова, Н. В. Юркевич, Э. А. Журавлевой* (3.1) (Учебно-научный центр «Нарочанская биологическая станция имени Г. Г. Винберга» БГУ); *Т. М. Михеева, Е. В. Лукьянова* (3.2) (НИЛ гидроэкологии БГУ); *Л. В. Никитина* (3.3) (НИЛ гидроэкологии БГУ).

Раздел 4. Гидроэкологическая характеристика Нарочанских озер в вегетационном сезоне 2012 года. *Т. В. Жукова* при участии *А. Ю. Азаренкова, Н. В. Юркевич, Э. А. Журавлевой* (4.1–4.8, 4.10–4.11) (Учебно-научный центр «Нарочанская биологическая станция имени Г. Г. Винберга» БГУ); *Р. З. Ковалевская* (4.9–4.10); *Т. М. Михеева, Е. В. Лукьянова* (4.12) (НИЛ гидроэкологии БГУ); *И. В. Савич, Г. Г. Вежновец* (4.13) (НИЛ гидроэкологии БГУ); *Л. В. Никитина* (4.14) (НИЛ гидроэкологии БГУ); *О. А. Макаревич* (4.15) (НИЛ гидроэкологии БГУ).

Раздел 5. Исследование сезонных вариаций уровней и доз солнечного приземного УФ-излучения в районе озера Нарочь в 2012 году. *В. Ю. Агеева, Ю. И. Атрашевский, В. Я. Венчиков, В. С. Демин, В. Н. Денисенко, А. Н. Красовский, А. Г. Светашев, В. Л. Тавгин, Л. Н. Турышев* (ННИЦ МО БГУ).

Раздел 6. Гидродинамические параметры подземных вод в районе озера Нарочь в 2012 году. *А. Г. Аронов, Т. И. Аронова* (Центр геофизического мониторинга НАН Беларуси).

Раздел 7. Реализация Государственной программы развития курортной зоны Нарочанского региона на 2011–2015 гг. и показатели рекреационной нагрузки на побережье Нарочанских озер в 2012 году. *В. С. Люштык* при участии *О. С. Ежовой, О. В. Люштык, А. Ч. Милько, Л. С. Кравчонок* (ГПУ «НП Нарочанский»).

Раздел 8. Вылов рыбы. *А. А. Углянец, С. А. Латушкин* (ГПУ «НП Нарочанский»).

Заключение. *Т. В. Жукова* (Учебно-научный центр «Нарочанская биологическая станция имени Г. Г. Винберга» БГУ), *Т. М. Михеева* (НИЛ гидроэкологии БГУ).

Приложение 1. Водный режим озер Нарочь и Мястро в 2004 году. *Н. С. Шевцова, Л. Н. Журавович, О. В. Байдук* (РГМЦ) при участии *В. С. Теляка, К. В. Хотяновича* (Озерная станция «Нарочь», Минский облгидромет).

Приложение 2. Водный режим озер Нарочь и Мястро в 2005 году. *Н. С. Шевцова, Л. Н. Журавович, О. В. Байдук* (РГМЦ) при участии *В. С. Теляка, К. В. Хотяновича* (Озерная станция «Нарочь», Минский облгидромет).

Приложение 3. Водный режим озер Нарочь и Мястро в 2006 году. *Н. С. Шевцова, Л. Н. Журавович, О. В. Байдук* (РГМЦ) при участии *В. С. Теляка, К. В. Хотяновича* (Озерная станция «Нарочь», Минский облгидромет).

Приложение 4. Водный режим озер Нарочь и Мястро в 2007 году. *Н. С. Шевцова, Л. Н. Журавович, О. В. Байдук* (РГМЦ) при участии *В. С. Теляка, К. В. Хотяновича* (Озерная станция «Нарочь», Минский облгидромет).

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ 2012 года НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Средняя годовая температура воздуха за 2012 г. составила от 5,5 °С на севере страны до 8,4 °С на юго-западе, что на 0,7–1,2 °С выше климатической нормы. В течение года в подавляющем большинстве месяцев (9 из 12) температура воздуха превышала климатическую норму. Положительные отклонения температуры воздуха от климатической нормы отмечались в январе, во все весенние месяцы и с июля удерживались по ноябрь. Максимального значения положительные отклонения температуры воздуха от климатической нормы достигли в ноябре (+3,1 °С). В феврале, июне и декабре отклонения температуры воздуха от климатической нормы были отрицательными. Наибольшего значения они достигли в феврале (–5,0 °С).

За год выпало от 487 до 959 мм осадков, а это 1–1,5 годовой нормы. На протяжении года осадки выпадали неравномерно. Сухим был май, июль и сентябрь. В марте и ноябре количество осадков оказалось близким к климатической норме, остальные месяцы года были влажными.

Зима 2011–2012 гг. началась с очень теплой погоды, которую формировали в основном влажные воздушные массы атлантического происхождения. Средняя за декабрь температура воздуха составила от +1 до +2 °С, что на 4–6 °С выше нормы.

Январь 2012 г. характеризовался очень теплой погодой в первой половине месяца и резким похолоданием в конце. Средняя температура воздуха по республике составила от –2 до –6 °С, что на 1–2 °С выше климатической нормы.

Особенностью февраля были продолжительные аномальные морозы в первые две декады. Среднемесячная температура воздуха оказалась ниже многолетних значений на 4–7 °С и не превысила –8...–13 °С. В Беларуси такой холодный февраль бывает примерно один раз в 10 лет. Однако за период потепления, начавшийся в конце 80-х гг. прошлого столетия, в феврале так холодно не было ни разу.

В январе почти до середины третьей декады наблюдалась в основном теплая погода. С 1 по 14 января над Беларусью преобладал зональный перенос воздушных масс. Атлантические циклоны смещались на Балтийское море и северо-запад ЕТР и выносили теплые неустойчивые морские воздушные массы. 15–16 января атлантический циклон «пронырнул» с Ленинградской области через восток Беларуси на Украину. В дальнейшем до 24 января погоду формировали малоподвижные фронтальные разделы, смещавшиеся с Западной и Юго-Западной Европы. Средняя за сутки температура воздуха составляла от 0 до –7 °С, что на 1–6 °С выше климатической нормы. В ночные часы температура воздуха понижалась в основном до 0...–9 °С, днем она колебалась от –3 до +3 °С. Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через 0 °С (начало климатической зимы) произошел во второй половине января – на два месяца позднее обычных сроков.

Такой же повышенный температурный режим наблюдался в Беларуси и в конце февраля, когда траектория атлантических циклонов постепенно смещалась с северных морей Европы в средние широты. Однако в тылу циклонов по востоку страны при прояснениях температура ночью иногда понижалась до –10...–15 °С.

В отдельные дни в теплых секторах циклонов в Беларуси наблюдалась оттепельная погода. 3–7 января, 12–13 января, 22–25 февраля температура воздуха в течение суток была положительной и составляла 0...+5 °С, что на 6–10 °С выше нормы. По югу и юго-западу страны температура днем повышалась до +6...+8 °С.

Первое усиление морозов наблюдалось в конце второй декады января на юго-востоке страны и в начале третьей декады – по северу, когда за холодными фронтами в республику проникал арктический воздух. Затем, в середине третьей декады января, в результате усиления отрога сибирского антициклона над Республикой Коми в Беларусь начал поступать морозный континентальный воздух с Центрально-Черноземных районов России. К 27 января похолодание охватило всю страну и удерживалось большую часть февраля. В феврале основное ядро сибирского антициклона устойчиво располагалось над Уральским хребтом. Холодные гребни и отроги при этом смещались через Беларусь в Западную Европу. В отдельные дни февраля на погоду в стране оказывали влияние ложбины от черноморского и североатлантических циклонов. В этот продолжительный период морозной погоды среднесуточная температура воздуха колебалась от $-6...-13$ °С до $-14...-21$ °С, что, соответственно, ниже климатической нормы на 2–8 и 9–15 °С. В ночные часы минимальная температура изменялась от $-10...-19$ °С до $-20...-27$ °С. 31 января на метеостанции Кличев и в отдельные ночи февраля по востоку страны воздух выхолаживался до $-28...-29$ °С. Максимальная температура воздуха днем обычно находилась в пределах $-7...-15$ °С; и только иногда, преимущественно по западу страны, она повышалась до $-4...-6$ °С.

Самая морозная погода в стране наблюдалась в Беларуси в начале февраля и 11–12 февраля в юго-восточных районах республики. Усилению морозов способствовали необычно холодные высотные циклоны, смещавшиеся в средних слоях тропосферы: 1–4 февраля с юга центральной части ЕТР через Беларусь на Латвию, 11–12 февраля – недалеко от восточных границ республики – с севера Каспийского моря на Московскую область. Среднесуточная температура воздуха в это время составляла $-22...-28$ °С, что на $16-21$ °С ниже климатической нормы. В ночные и утренние часы на значительной части территории страны воздух выхолаживался до $-25...-31$ °С, по юго-восточной половине местами морозы усиливались до $-32...-35$ °С. Днем температура воздуха в основном не превышала $-16...-23$ °С.

Осадки в январе и феврале выпадали в основном в виде снега, в периоды потепления – в виде мокрого снега и дождя. Число дней с количеством осадков 1 мм и более составило в январе 10–18, в феврале 7–12. Наиболее интенсивные снегопады с полусуточным количеством 7–14 мм прошли в конце второй – начале третьей декады января под влиянием малоподвижных атмосферных фронтов и 4–5 февраля по юго-востоку республики под воздействием ложбины черноморского циклона и активного фронта.

В целом на большей части страны в январе выпало 48–64 мм (1,5–2 месячные нормы), в феврале 26–53 мм (1–1,5 месячной нормы). Около двух месячных норм выпало в феврале в центральной части Гомельской области и в районе метеостанций Витебск и Славгород (57–68 мм). Недобор осадков (19–23 мм, или около 50–75 %, средних многолетних значений) отмечался лишь в феврале на юго-западе республики.

Снежный покров в первой половине января был незначительным и отмечался преимущественно в северном регионе Беларуси. Во второй половине января повсеместно прошли снегопады, и в республике установился снежный покров высотой 8–28 см, который удерживался почти до конца февраля. На 28 февраля снежный покров наблюдался практически повсеместно и колебался от 1 см в Бресте и Гродно до 37 см в Мстиславле. Максимальная высота снега за сезон отмечалась в начале февраля на метеостанциях в Жлобине, Василевичах и Брагине – 54–63 см, что выше абсолютных максимумов для данных пунктов.

Зимой преобладали слабые и умеренные ветры, лишь в отдельные дни наблюдалось усиление ветра порывами до 15–21 м/с. В январе отмечалось 1–8 дней с туманом, слабым гололедом, налипанием мокрого снега. В феврале эти явления отмечались лишь в течение 1–4 дней, в отдельные дни наблюдались метели. На дорогах страны зачастую возникала гололедица.

Весна отличалась теплой погодой и обилием осадков в марте – апреле и их дефицитом в мае.

В целом за март средняя по Беларуси температура воздуха составила от -1 до $+4$ °С, что на $2-4$ °С выше климатической нормы, в апреле она колебалась от $+6,5$ на севере до $+10$ °С

на юге страны, что на 2–3 °С теплее обычного, в мае среднемесячная температура воздуха составила +13...+17 °С, что на 1–3 °С выше средних многолетних значений.

Во всех весенних месяцах преобладал повышенный на 1–7 °С температурный режим.

В марте над Беларусью в основном наблюдался северо-западный перенос воздушных масс. Североатлантические циклоны «пронорывали» со Скандинавского полуострова вглубь ЕТР. Среднесуточная температура воздуха изменялась от –3...+2 °С в начале марта до +3...+8 °С во второй половине месяца. В дневные часы температура колебалась от +1...+7 до +8...+14 °С соответственно. Ночной минимум в основном находился в пределах –5...+4 °С. Переход средней суточной температуры воздуха через 0 °С (окончание климатической зимы) осуществился на крайнем юго-западе еще 22 февраля, на остальной территории республики – 10–11 марта, что на 1–1,5 декады раньше средних многолетних дат, на северо-востоке Могилевской области – 17 марта.

В апреле теплая погода наблюдалась во второй и третьей декадах месяца. На территорию страны в основном с юга Европы перемещались фронтальные разделы и области повышенного атмосферного давления. 15–16 апреля и 20–21 апреля наша страна находилась в теплых секторах циклонов, смещавшихся с Адриатического моря на Ленинградскую область и с Эгейского моря на Балтику. Среднесуточная температура воздуха колебалась от +5 до +14 °С. В дневное время воздух прогревался до +10...+17 °С, в ряде дней по югу страны – до +18...+20 °С. В большинстве ночей температура воздуха была +1...+8 °С.

В мае погоду в республике в основном формировали теплые воздушные массы, поступающие в теплых секторах атлантических циклонов: 1–2 мая и 20–23 мая – с центром над Германией, 3–6 и 10–12 мая – смещающихся с Британских островов на Финляндию. 16–17 мая теплый воздух выносился в пределы нашей страны с Черного моря. 24–27 мая территория Беларуси находилась на периферии скандинавского антициклона. Среднесуточная температура воздуха в это время составляла +12...+20 °С. Дневная температура повышалась до +17...+25 °С, ночная была +6...+13 °С.

На фоне теплой погоды весной наблюдались периоды аномального тепла, когда среднесуточная температура воздуха превышала норму на 8–12 °С, а в конце апреля – на 13–14 °С.

В конце второй, а иногда в третьей декаде марта по южной части страны средний фон температуры повышался до +9...+11 °С. В исключительно теплые дни в теплых секторах «ныряющих» североатлантических циклонов по Гомельской и Брестской областям воздух прогревался до +15...+20 °С.

Самая теплая за весь сезон погода пришлась на конец апреля и первый день мая. В конце апреля в средних слоях атмосферы над Европой сложился устойчивый перенос сухого тропического воздуха с северо-запада Африки. В условиях высокого антициклона с центром над Украиной средняя за сутки температура воздуха во многих районах повышалась до +15...+23 °С. В дневные часы максимум температуры достигал +21...+28 °С, по югу страны воздух прогревался до +29...+30 °С. 29 апреля почти на всех метеостанциях республики был превышен апрельский максимум температуры воздуха. На метеостанции Лельчицы был установлен абсолютный температурный рекорд апреля для Беларуси: максимальная температура воздуха достигла отметки +31 °С. По ночам в отдельных районах температура воздуха оставалась на уровне +14...+18 °С. В отдельные дни мая, главным образом в начале третьей декады, отмечалось такое же значительное повышение температуры при поступлении воздушных масс тропического происхождения с юга Европы.

Весной не обошлось и без волн холода. 5–9 марта холодный арктический воздух вторгся вслед за циклоном, «ныряющим» со Скандинавии на ЕТР. Во многих районах республики средняя температура воздуха понижалась до –4...–13 °С и была на 1–8 °С ниже средних многолетних значений. Ночью воздух выхолаживался до –6...–13 °С, в наиболее холодные ночи 7–9 марта в поле повышенного атмосферного давления по северо-востоку страны – до –14...–20 °С, 8 марта в Городокском районе Витебской области – до –22 °С. В самые холодные дни температура не превышала 0...–6 °С.

Наиболее длительное похолодание наблюдалось в первой декаде апреля. Его определяли тыловые части североатлантических и южных циклонов, перемещавшихся на ЕТР, а так-

же холодные гребни с севера Европы. В это время на большей части страны среднесуточная температура понижалась до $-2...+4$ °С, что на $1-4$ °С ниже нормы. Днем температура воздуха находилась в пределах $0...+9$ °С. Ночью воздух остывал до $0...-6$ °С, в барических гребнях при прояснениях – до $-7...-10$ °С.

В мае непродолжительные волны холода были обусловлены прохладными барическими гребнями, а в конце месяца – тыловой частью волнового циклона, смещавшегося с Латвии на Вологодскую область. 7, 8, 17 мая на юго-западе республики максимальная температура воздуха не превышала $+7...+10$ °С. В ночные часы местами, а 14–15 и 31 мая на преобладающей территории температура воздуха понижалась до $+1...+5$ °С. Преимущественно во второй половине месяца при прояснениях на почве и в воздухе отмечались заморозки до $0...-1$ °С, в приземном двухсантиметровом слое воздух остывал до $-2...-4$ °С.

Осадки выпадали в марте и в первой декаде апреля в виде снега, мокрого снега и дождя, в дальнейшем – в виде дождя. Число дней с количеством осадков 1 мм и более составило в марте и мае от 2 до 12, в марте по северо-востоку оно увеличивалось до 14–16; в апреле число таких дней в основном было от 9 до 17.

Разрушение устойчивого снежного покрова началось в конце первой декады марта с западной части республики и к середине третьей декады марта практически закончилось. В первой декаде апреля наблюдался непостоянный снежный покров, и только на северо-востоке Витебской и Могилевской областей снег удерживался до начала второй декады апреля.

Обилие осадков в первом и втором весенних месяцах компенсировалось недобором осадков в мае. В среднем за весну в Беларуси выпало 160 мм осадков, что составляет 116 % климатической нормы. Больше всего осадков за весну выпало на территории Могилевской области (в среднем по области 204 мм, или 149 %, нормы за сезон). Недобор осадков был отмечен в Брестской области, здесь количество осадков весеннего сезона в среднем составило 117 мм, или 85 %, климатической нормы.

В марте на преобладающей части страны выпало 30–61 мм осадков (1–1,5 месячной нормы), по северо-востоку Витебской и Могилевской областей их количество достигало 65–78 мм (около двух месячных норм). И только по юго-западу страны осадков оказалось мало – 10–26 мм (30–70 % средних многолетних значений).

Апрель из-за активной фронтальной деятельности и двух южных циклонов был самым сырым. На большей части территории республики выпало 61–101 мм осадков, что составило 1,5–2 месячные нормы. Такой и более влажный апрель в Беларуси отмечается во второй раз за последние 70 лет.

В мае на преобладающей части республики отмечался дефицит осадков. Во многих районах страны выпало 20–46 мм (35–76 % месячной нормы). Лишь местами по территории суммарное количество осадков достигло 49–99 мм (1–1,5 месячной нормы). В отдельные сутки местами по стране отмечались интенсивные дожди с количеством осадков 25–40 мм.

В марте в течение 1–8 дней, а в апреле и в мае на протяжении 1–3 дней усиливался ветер порывами до 15–22 м/с, в марте и мае местами до 23–26 м/с.

В марте по республике в течение 1–3 дней, а в первую декаду апреля по северо-востоку страны до 6 дней отмечались гололедные явления и налипание мокрого снега; в марте также наблюдались метели. Туманы были нередкими спутниками первых двух весенних месяцев – от 1 до 7 дней, в мае они носили непродолжительный характер. Первая весенняя гроза была зарегистрирована 19 марта. В апреле грозы наблюдались в течение 1–7 дней, в мае грозы регистрировались в 3–9 случаях.

Лето оказалось теплее обычного на $1-2$ °С. Самым прохладным месяцем выдался июнь. Его средняя температура уложилась в климатическую норму и составила $+14...+18$ °С. В июле среднемесячная температура повышалась до $+19...+22$ °С, в августе – до $+16...+19$ °С, при этом положительная аномалия достигла $2-4$ и $1-2$ °С соответственно. За летний сезон отмечено от 16 до 48 дней с температурой воздуха $+25$ °С и от 1 до 20 дней с температурой $+30$ °С и выше. Таким и более теплым в Беларуси лето бывает примерно один раз в пять лет.

В большинстве дней сезона отмечалась теплая и даже жаркая погода. Атмосферные процессы, определяющие повышенный температурный режим в летние месяцы, были похожи. В высоких слоях атмосферы над Восточной Европой преобладали гребни, способствующие усилению меридиональности и, как следствие, формированию юго-западного воздушного потока. Приземные циклоны при этом продвигались вдоль атлантического побережья на север Норвежского моря и Скандинавского полуострова, вынося на континент воздушные массы со Средиземноморья, а в отдельные дни – с африканских пустынь. И только в конце лета, когда усилилась зональная составляющая, – циклоны стали перемещаться вглубь европейской части континента, оставляя территорию Беларуси в теплом воздухе. Адвекция очень теплого воздуха привела к повышению среднего фона температуры до $+16...+22$ °С, что на $1-5$ °С теплее обычного. Зачастую в июле на большей части территории, 17, 19 июня и иногда в августе по югу страны было теплее обычного на $6-10$ °С, при среднесуточной температуре $+23...+28$ °С. В теплые июньские дни воздух прогревался до $+21...+29$ °С, изредка по югу – до $+30...+34$ °С. В июле и августе дневная температура повышалась до $+24...+33$ °С. В южных и юго-западных районах страны в теплых секторах циклонов максимум температуры оказался еще выше ($+34...+35$ °С). Наибольшее значение температуры $+36$ °С было отмечено днем 29 июля на метеостанции Пружаны и 7 августа – на метеостанциях Брагин, Мозырь, Жлобин и Гомель. Самая высокая за летний сезон температура воздуха ($+36,7$ °С) зарегистрирована 7 августа в Василевичском районе.

Летом на фоне теплой погоды отмечались волны холода. Поступление прохладных воздушных масс с севера Европы происходило в системе барических гребней, сформированных за холодными фронтами, а также при перемещении в средних широтах ложбин скандинавских циклонов. 7–8 и 14–15 июня, а также 14–15 августа холод вторгнулся в тыловые части волновых южных циклонов, смещавшихся с севера Италии через территорию Беларуси, либо вблизи ее восточных границ. В июне пониженный температурный режим наблюдался практически всю первую декаду, в середине второй и третьей декад, и в отдельные дни – по северу страны. Непродолжительное похолодание в июле началось в середине месяца и продолжалось до 23 числа. Заключительная волна летней прохлады пришла на конец первой – начало второй декады августа и ненадолго устанавливалась в начале и в конце третьей декады. В это время среднесуточная температура воздуха составляла всего $+10...+17$ °С и была на $1-5$ °С ниже нормы. Днем температура воздуха в основном находилась в диапазоне $+13...+20$ °С.

Заметно холоднее было 2–4 июня, когда над Скандинавским полуостровом обосновался циклон, по периферии которого в пределы Беларуси поступал холодный воздух с северных морей. Среднесуточная температура воздуха, понижаясь до $+7...+9$ °С, была на $6-8$ °С ниже средних многолетних значений, а дневной максимум температуры воздуха местами не превышал $+10...+12$ °С.

В большинстве летних ночей температура воздуха составляла $+10...+18$ °С. Самыми теплыми ночи были в июле, когда местами, преимущественно по югу страны, а 7–9 и 29–30 июля на большей части территории минимум температуры оставался на уровне $+19...+23$ °С. Также тепло ночью было 18 и 19 июня и в начале августа по юго-востоку, а 7 августа в большинстве районов республики. В периоды похолоданий, главным образом в западных регионах страны, а 23–24 июля почти повсеместно ночью воздух выхолаживался до $+4...+9$ °С, в начале июня – местами и до $+2...+3$ °С. Минимальное значение ночной температуры зафиксировано 3 июня на метеостанции Полесская ($+0,5$ °С). В эти же сутки здесь на поверхности почвы отмечены заморозки интенсивностью до -1 °С.

Среди летних месяцев июнь оказался не только самым холодным, но и наиболее дождливым. Из-за частых ливней на преобладающей части страны выпало $1,5-2,5$ месячной нормы, а количество осадков составило от 102 до 191 мм. Так много осадков в июне бывает примерно один раз в 17 лет. На метеостанции Столбцы, где выпало 191 мм осадков, был установлен новый абсолютный месячный максимум осадков для данного пункта. И лишь на северо-западе республики осадки уложились в июньскую норму, а их количество составило $66-99$ мм. В августе дожди носили кратковременный характер. В целом за месяц на большей

части территории выпало 61–127 мм осадков или 1–1,5 месячной нормы. По южной половине Гомельской области, а также на метеостанциях Дрогичин и Ивацевичи суммарное количество осадков достигло 132–154 мм, превысив норму в два раза. В Брагинском и Лельчицком районах, где отмечено 173 и 182 мм осадков, выпало в пределах 2,5–3 климатических норм.

В июле отмечался недобор осадков, так как во многих районах страны сумма осадков была всего 31–60 мм, что соответствует 35–70 % месячной нормы. Наиболее сухой оказалась Могилевская область, где на значительной части территории количество осадков за месяц не превысило 17–26 мм, это около 20–30 % месячной нормы. И только на большей части Гродненской, местами по Гомельской области, в отдельных районах Минской и Брестской областей, а также по северо-западу Витебской области за месяц выпало около месячной нормы осадков (62–107 мм).

В каждом из летних месяцев, хотя и не часто, отмечались сильные ливни с полусуточным количеством осадков от 15 до 48 мм. Очень сильные ливни прошли 13 июня в Столбцах, а 22 июня в Слуцке, здесь выпало, соответственно, 69 и 52 мм осадков за 12 часов. В июле очень сильные ливневые дожди с количеством осадков 58 мм были отмечены в зоне расположения метеостанций Лынтупы и Октябрь, а в Гомельском районе выпало 69 мм в виде дождя.

За лето в течение 1–3 дней, а в августе – 1–5 дней ветер усиливался до 15–24 м/с, в Пружанском районе 20 августа порывы ветра достигали 25 м/с. Максимальная за сезон скорость ветра (28 м/с) наблюдалась 30 июля на метеостанции Докшицы. На протяжении 2–11 дней в каждом летнем месяце наблюдались грозы. Кое-где в дневные часы выпадал град, максимальный диаметр которого 13 мм отмечался в Бресте 4 июля. В отдельные сутки в ночные и утренние часы местами по республике ненадолго возникали туманы.

Осенью преобладала теплая погода. В сентябре и октябре средняя температура воздуха превысила климатическую норму на 1–2 °С и составила +12...+15 и +6...+8,5 °С соответственно.

В первые два осенние месяца атмосферные процессы были схожими. Активные циклоны перемещались вдоль атлантического побережья Европы на Норвежское море или на Скандинавский полуостров, в отдельные периоды они продвигались на северо-запад европейской части России. Наряду с ними 17–18 сентября и 19–21 октября погоду определяли теплые области повышенного атмосферного давления. В этой связи циркуляционные условия были таковы, что территория Беларуси подвергалась влиянию теплых воздушных масс, поступающих с центральных и юго-западных районов Европы. Это привело к формированию положительной аномалии температуры воздуха. В результате в большинстве дней сентября среднесуточная температура воздуха составляла +12...+17 °С, октября – +5...+12 °С, превышая обычные значения на 1–6 °С. Иногда на юго-западе и юго-востоке республики, а 27 сентября и 17 октября во многих районах в теплых секторах атлантических циклонов положительная аномалия температуры достигала 7–10 °С.

Днем в сентябре воздух прогревался до +15...+21 °С, в первой пятидневке месяца и в отдельные дни второй и третьей декад на юге страны под влиянием субтропических воздушных масс было по-летнему тепло: +22...+28 °С. В октябре дневной максимум колебался от +4...+11 до +12...+19 °С, в начале месяца на юге – до +20...+25 °С. По ночам в эти месяцы температура находилась в пределах от +6 до +14 °С. При этом самые теплые ночи наблюдались на юго-западе республики 2–4, 11–12, 20 и 27–28 сентября, где температура оставалась на уровне +15...+17 °С.

Холодные периоды зачастую были связаны с тыловыми затоками арктических воздушных масс с севера Европы или обусловлены влиянием областей повышенного давления, сформированных в арктическом воздухе. 7–11 и 21–25 сентября средний фон температуры понижался до +6...+11 °С, что на 1–4 °С холоднее обычного. 10 и 22 сентября на метеостанциях Пружаны и Полесская наблюдались первые осенние заморозки до 0...–1 °С. В октябре холодная погода отмечалась в конце первой – начале второй декады и в большинстве дней третьей, когда средний фон температуры был на 1–5 °С ниже нормы. Более интенсивная

волна холода отмечалась в конце октября. В тылу циклонов, смещавшихся с севера Италии, 27–29 октября через юго-восток Беларуси, а 30–31 октября – вблизи ее восточных границ, средняя за сутки температура опускалась до $-1...+4$ °С, на западе страны – до $-2...-4$ °С, что, соответственно, на 1–5 и 6–8 °С ниже средних многолетних значений. По ночам воздух выхолаживался до $0...-6$ °С (Полесская –8 °С), а в самые холодные дни 28–31 октября во многих районах максимальная температура не превышала $-3...+3$ °С.

В ноябре средняя за месяц температура составила $+2...+5$ °С, а положительная аномалия температуры воздуха достигла 3–4 °С. Таким и более теплым ноябрь в Беларуси бывает примерно один раз в 13 лет. Устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через 0 °С (начало зимы) в ноябре этого года на территории республики не осуществился, хотя обычно он происходит во второй половине ноября.

В ноябре погода в Беларуси также испытывала влияние циклонов, смещавшихся с центральной Атлантики на север Европы. И только 5–6 и 28–30 ноября атмосферные вихри выходили со Средиземного моря, пересекая зарубежную Европу, в начале месяца на северо-запад России, в конце – на страны Балтии, оставляя территорию Беларуси под влиянием субтропических воздушных масс. В период с 14 по 23 ноября Беларусь находилась на периферии антициклона, смещавшегося с Западной Европы по территории Украины и далее на Казахстан. В связи с чем среднесуточная температура воздуха в основном была от 0 до +6 °С и превышала средние многолетние значения на 1–5 °С. Дневная температура находилась в пределах от +1 до +9 °С. Ночью воздух охлаждался до $-3...+4$ °С. Зачастую в первой половине месяца и 28–29 ноября в теплых секторах циклонов по югу страны средний фон температуры повышался до $+7...+11$ °С, а это на 6–8 °С теплее обычного. Дневной максимум достигал $+10...+14$ °С, 4 ноября по юго-востоку Гомельской области воздух прогревался до $+15...+17$ °С.

И только в начале и конце первой декады на севере республики, 17–18 ноября в юго-западных районах, 23–25 ноября на востоке страны под влиянием прохладных областей повышенного давления наблюдался пониженный на 2–3 °С температурный режим, а средняя за сутки температура составляла $-1...-4$ °С. Днем было не выше $0...-2$ °С, ночью воздух выхолаживался до $-4...-6$ °С.

Осадки осенью выпадали в основном в виде дождя. Исключительно сухим выдался первый месяц сезона. В сентябре осадки с количеством 1 мм и более отмечались лишь 2–9 дней, местами по северу – 10–12. Поэтому на преобладающей части территории выпало от 18 до 45 мм осадков (около 35–75 % месячной нормы). Самым засушливым оказался запад Гродненской области и район метеостанции Высокое, где суммарное количество осадков не превысило 12–15 мм (25–30 % нормы). При этом во многих районах Могилевской и Витебской областей, местами по Минской и на метеостанции Житковичи количество осадков, выпавшее за месяц, достигло 1–1,5 месячной нормы и составило 50–85 мм.

В октябре и ноябре осадки отмечались чаще. Число дней с количеством осадков 1 мм и более составило от 10 до 16, по югу – от 3 до 9. Октябрь характеризовался избытком осадков. В отдельные сутки местами отмечались сильные осадки, но наибольшего количества они достигли в районе метеостанции Брагин 18 октября, где выпало 53 мм, что превысило месячную норму осадков для данного пункта. В целом за месяц на значительной части территории выпало 45–84 мм осадков (1–1,5 месячной нормы). Во многих районах Могилевской области, местами по Минской, по востоку Гомельской и Витебской областей суммарное количество осадков (85–113 мм) превысило месячную норму в 2–2,5 раза.

28 октября при вторжении арктического воздуха с севера Европы дожди сменились мокрым снегом и снегом. В связи с чем начал устанавливаться временный снежный покров. По данным на 31 октября, его высота на большей части республики составила 1–13 см. По восточной половине Витебской области впервые за весь период наблюдений в это время высота снежного покрова достигла 15–26 см. В ноябре лишь в первый день на большей части территории еще сохранялся снежный покров. В середине третьей декады местами по стране вновь ненадолго ложился снег, его высота составила от 1 до 24 см.

В ноябре на большей части страны выпало 39–62 мм (около нормы). По северо-западной части республики осадков отмечено 1,5–2 месячные нормы (66–104 мм). В то же время во многих районах Брестской и по западу Гомельской области суммарное количество осадков не превысило 22–37 мм (около 50–70 % месячной нормы).

Ветры осенью отмечались преимущественно слабые и умеренные. В отдельные дни местами по республике, а 6 октября и 7 ноября на большей части территории порывы ветра достигали 15–20 м/с, в октябре они усиливались и до 21–24 м/с, на метеостанции Полоцк – до 28 м/с. В сентябре и в начале октября было 1–3 дня с грозой. В сентябре число дней с туманом составило 1–3. В октябре и ноябре туманы отмечались на протяжении 3–16 дней, гололеды – 1–4 дней.

Декабрь характеризовался преобладанием холодной погоды и резким потеплением в конце месяца. Средняя за декабрь температура воздуха составила –4...–7, что на 1–2,5 °С ниже климатической нормы.

В первую неделю месяца погодные условия в стране формировали преимущественно циклоны и их атмосферные фронты, смещавшиеся с запада и юго-запада Европы. Температурный режим в основном был близок к средним многолетним значениям.

К концу первой декады над севером Европы усилилось влияние арктических антициклонов. С 10 по 24 февраля территория Беларуси оказалась на периферии обширного блокирующего антициклона с центром над ЕТР, где происходило перемещение атмосферных фронтов и волновых циклонов с западного побережья Черного моря, 15–16 декабря с юго-запада Европы на Балтику. Похолодало. Среднесуточная температура воздуха в этот период в основном составляла –4...–9 и была на 1–5 °С ниже климатической нормы. По ночам воздух охлаждался до –5...–10, при прояснениях до –16 °С, днем термометры показывали преимущественно –1...–8 °С.

Усилению морозов в ряде дней способствовал холодный тропосферный воздух, опускавшийся в приземные слои атмосферы. 15–16 декабря в северо-восточных районах, 17–24 декабря на большей части страны среднесуточная температура воздуха составляла –10...–16, что на 6–10 °С холоднее обычного. В ночные часы на значительной части страны воздух выхолаживался до –11...–18 °С, днем температура не превышала –9...–13 °С. Наиболее морозная погода наблюдалась 18–20 декабря и 24 декабря на востоке и 21, 23 декабря на юго-западе Беларуси. Ночью морозы усиливались до –19...–24 °С, в дневные часы они ослабевали лишь до –14...–16 °С. Среднесуточная температура воздуха при этом была на 11–14 °С ниже нормы и составляла –17...–19 °С.

С 25 декабря на территорию страны с Западной Европы переместилась активная система фронтов и теплые атлантические воздушные массы. В стране резко потеплело. До конца месяца погоду в основном определял западный перенос воздушных масс и теплые сектора циклонов, смещавшихся с Британии на Ленинградскую область, 26, 30–31 декабря – на Норвегию. Среднесуточная температура воздуха изменялась от –1...–6 до 0...+4 °С, превышая климатическую норму на 1–5 и 6–9 °С соответственно. Дневные максимумы в основном составляли 0...+4 °С, в южном регионе зачастую +5...+6 °С. По ночам температура воздуха колебалась от –6 до +3 °С, и лишь в отдельные ночи в гребнях за холодными участками фронтов местами воздух остывал до –7...–11 °С.

Осадки выпадали в виде снега, мокрого снега, в период оттепели и дождя. Число дней с количеством осадков 1 мм и более составило 9–15. В отдельные сутки местами по республике отмечался сильный снег с количеством 7–14 мм за 12 часов. В целом за месяц на преобладающей части страны сумма осадков составила 36–76 мм (1–1,5 месячной нормы). На большей части Гомельской области выпало 77–98 мм, на метеостанции Брагин – 104 мм, что, соответственно, в 2 и 2,5 раза больше обычного.

Устойчивый снежный покров образовался в начале декабря (на 1–1,5 декады раньше своих обычных сроков) и удерживался до конца месяца. В результате сильных снегопадов, отмечавшихся в конце первой – начале второй декады, высота снежного покрова увеличивалась до 15–42 см. По данным ряда метеостанций, такая высота снега в середине декабря стала наибольшей за весь период наблюдений. К концу месяца в результате теплой погоды

снежный покров подтаивал и уплотнялся, и в конце декабря его высота не превышала 1–23 см.

В декабре в течение 1–4 дней ветер усиливался порывами до 15–20 м/с. На протяжении месяца наблюдались 1–5 дней с туманом, 1–4 дня с метелью, 1–6 дней с гололедом, в середине месяца местами отмечались налипания мокрого снега и сложные отложения. В течение 5–17 дней на дорогах наблюдалась гололедаца.

Элементы климата в Нарочанском регионе в 2012 г. показаны в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Элементы климата в Нарочанском регионе в 2012 году

| Месяцы | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|------|--------|
| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | за год |
| Суммарная по месяцам и за год ФАР (мдж/м²) * | | | | | | | | | | | | |
| 36 | 75 | 122 | 220 | 320 | 277 | 365 | 206 | 140 | 78 | 20 | 23 | 1882 |
| Средняя месячная и годовая температура воздуха (°C) | | | | | | | | | | | | |
| –4,8 | –10,7 | 0,5 | 6,8 | 13,0 | 15,0 | 19,1 | 16,2 | 12,7 | 6,3 | 3,9 | –5,2 | 6,1 |
| Суммарное по месяцам и за год количество осадков (мм) | | | | | | | | | | | | |
| 71 | 45 | 43 | 70 | 50 | 79 | 62 | 66 | 55 | 75 | 90 | 68 | 772 |
| Средняя месячная и годовая скорость ветра (м/с) | | | | | | | | | | | | |
| 1,6 | 1,2 | 1,8 | 1,3 | 1,0 | 1,1 | 0,9 | 1,1 | 0,9 | 1,0 | 1,1 | 1,5 | 1,2 |
| Повторяемость (%) направления ветра и штилей | | | | | | | | | | | | |
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| С | 5 | 14 | 8 | 8 | 14 | 6 | 1 | 19 | 4 | 4 | 0 | 1 |
| СВ | 5 | 7 | 1 | 10 | 10 | 4 | 3 | 8 | 3 | 4 | 0 | 4 |
| В | 35 | 12 | 2 | 30 | 18 | 17 | 21 | 10 | 8 | 9 | 21 | 33 |
| ЮВ | 10 | 18 | 1 | 7 | 13 | 4 | 6 | 5 | 7 | 11 | 14 | 19 |
| Ю | 11 | 9 | 5 | 8 | 4 | 2 | 5 | 1 | 9 | 19 | 21 | 13 |
| ЮЗ | 13 | 10 | 15 | 15 | 6 | 18 | 22 | 13 | 24 | 20 | 18 | 14 |
| З | 14 | 19 | 39 | 15 | 22 | 31 | 32 | 21 | 37 | 26 | 24 | 10 |
| СЗ | 7 | 11 | 29 | 7 | 13 | 18 | 10 | 23 | 8 | 6 | 2 | 6 |
| Штиль | 20 | 27 | 21 | 32 | 37 | 34 | 43 | 32 | 37 | 22 | 20 | 14 |

* Информация представлена по ближайшей к Озерной станции «Нарочь» МС г. п. Шарковщина Витебской области.

2

ВОДНЫЙ РЕЖИМ ОЗЕР НАРОЧЬ И МЯСТРО В 2011 году

2.1. Ледовые явления, толщина льда и снежный покров

Появление устойчивых ледяных образований зимой 2010–2011 гг. отмечено 29 ноября на озерах Мястро и Нарочь, что на 16 и 6 дней позже средних многолетних сроков.

Ледостав на оз. Мястро образовался 1 декабря, а на оз. Нарочь – 7 декабря, что на 5 и 6 дней раньше обычного.

Лед начал разрушаться 4 апреля на оз. Мястро и 5 апреля на оз. Нарочь. Это на 9 и 7 дней позже средних многолетних сроков соответственно (табл. 2.1.1).

Таблица 2.1.1

Ледовые явления на участке поста наблюдений за 2010–2011 гг.
и многолетний (средние) период

| Период | Осенне-зимние ледовые явления | | | | Весенние ледовые явления | | | Продолжительность периода, свободного ото льда | |
|---------------------|-------------------------------|------------------|-------------------------|-----------|--------------------------|---------------------|-------------------|--|--|
| | дата | | продолжительность, дни | | дата | | | | продолжительность весенних ледовых явлений |
| | появления ледовых образований | начала ледостава | осенних ледовых явлений | ледостава | начала разрушения льда | окончания ледостава | очищения ото льда | | |
| Озеро Мястро | | | | | | | | | |
| 2010–2011 | 29.11 | 01.12 | 2 | 137 | 04.04 | 16.04 | 19.04 | 15 | 245 |
| 1961–2011 | 13.11 | 06.12 | 16 | 124 | 26.03 | 07.04 | 13.04 | 19 | 221 |
| Озеро Нарочь | | | | | | | | | |
| 2010–2011 | 29.11 | 07.12 | 8 | 132 | 05.04 | 17.04 | 20.04 | 15 | 244 |
| 1944–2011 | 23.11 | 13.12 | 15 | 120 | 29.03 | 11.04 | 16.04 | 17 | 226 |

Продолжительность ледостава на рассматриваемых водоемах была больше средней многолетней. На оз. Мястро продолжительность составила 137 дней, а на оз. Нарочь – 132 дня.

Полное очищение водной поверхности ото льда произошло 19 апреля на оз. Мястро и 20 апреля на оз. Нарочь, что позже средних многолетних сроков на 4–6 дней.

Наибольшая толщина льда на оз. Мястро отмечена 10 марта и составила 58 см, что очень близко к средней многолетней величине (57 см). При этом наибольшая толщина льда за весь период наблюдений отмечалась в 1963 г. и составила 75 см.

Наибольшая толщина льда на оз. Нарочь отмечена 10 марта и составила 61 см, что на 13 см больше средней многолетней величины (48 см). Наибольшая толщина льда на оз. Нарочь за весь период наблюдений была отмечена в 1947 г. и составила 79 см. Максимальная высота снега на озерах Мястро и Нарочь составила 22 см (табл. 2.1.2).

Таблица 2.1.2

Толщина льда и высота снега на льду у берега (см) на последний день декады, наибольшая за сезон 2010–2011 гг. и за многолетний период

| Период | Число | Месяцы | | | | | | | | | | Наибольшая толщина, дата, число случаев |
|--------------------------------------|--------------|--------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|---|
| | | XII | | I | | II | | III | | IV | | |
| | | снег | лед | снег | лед | снег | лед | снег | лед | снег | лед | |
| Озеро Мястро | | | | | | | | | | | | |
| 2010–2011 | 10 | 7 | 11 | 2 | 27 | | 40 | 4 | 58 | | 36 | 58 10.03 1 |
| | 20 | 15 | 22 | 1 | 32 | 7 | 46 | | 57 | | | |
| | послед. день | 22 | 24 | 0 | 39 | 6 | 55 | | 48 | | | |
| Наибольшая за многолетие (1961–2011) | | | | | | | | | | | | 75 31.03.63 1 |
| Озеро Нарочь | | | | | | | | | | | | |
| 2010–2011 | 10 | 3 | 5 | 14 | 29 | | 42 | 2 | 61 | | 44 | 61 10.03 1 |
| | 20 | 18 | 21 | 2 | 35 | 4 | 51 | 2 | 60 | | | |
| | послед. день | 22 | 27 | 4 | 40 | 3 | 59 | | 55 | | | |
| Наибольшая за многолетие (1944–2011) | | | | | | | | | | | | 79 10.03.47– 20.03.47 3 |

2.2. Температура воды у берега и в поверхностном слое воды на акватории озер Мястро и Нарочь

Холодная зима и позднее очищение озер ото льда обусловили и более поздний переход температуры воды у берега через 0,2 °С в сторону повышения на оз. Мястро на 10 дней, а на оз. Нарочь – на 13 дней по сравнению со средними многолетними датами перехода (табл. 2.2.1).

Температура воды (°C) у берега за 2011 г.

| Период | Дата перехода температуры весной | | | IV | | | V | VI | VII | VIII | IX | X |
|---------------------|----------------------------------|-------|-------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|
| | 0,2° | 4° | 10° | 1 | 2 | 3 | | | | | | |
| Озеро Мястро | | | | | | | | | | | | |
| 2011 | 03.04 | 12.04 | 09.05 | 1,0 | 5,8 | 11,4 | 13,7 | 21,2 | 22,9 | 20,6 | 16,1 | 9,6 |
| 1962–2011 | 24.03 | 15.04 | 07.05 | 2,8 | 5,1 | 8,0 | 13,4 | 18,4 | 20,5 | 19,4 | 13,9 | 7,7 |
| Озеро Нарочь | | | | | | | | | | | | |
| 2011 | 15.04 | 20.04 | 16.05 | – | 1,5 | 10,1 | 12,5 | 20,0 | 22,9 | 20,6 | 16,1 | 9,5 |
| 1945–2011 | 02.04 | 19.04 | 13.05 | 1,6 | 3,8 | 7,0 | 12,3 | 17,4 | 19,9 | 19,3 | 14,3 | 8,2 |

Переход температуры через 4 °C в сторону повышения произошел на оз. Мястро на 3 дня раньше обычного (12 апреля), а на оз. Нарочь – на один день позже (20 апреля).

Переход температуры воды через 10 °C на оз. Мястро произошел 9 мая, что на 2 дня позже средних многолетних сроков. Переход температуры воды через 10 °C на оз. Нарочь произошел 16 мая, что на 3 дня позже средних многолетних сроков (см. табл. 2.2.1).

Температура воды у берега на протяжении 2011 г. была выше средней многолетней. В летние месяцы температура воды была значительно выше средних многолетних значений (на 1,2–2,8 °C). Такая высокая температура воды в летний период обусловлена высокими температурами воздуха.

Осень 2011 г. была теплой и сухой. Переход температуры воды через 10 °C в сторону понижения произошел 13 и 15 октября для озер Мястро и Нарочь соответственно. Это на 3 и 4 дня позже средних многолетних сроков, что обусловлено температурным режимом октября.

Переход температуры через 4 °C в сторону понижения, вследствие преобладания очень теплой погоды в декабре, произошел 16 ноября на оз. Мястро и 29 ноября на оз. Нарочь, что позже средних многолетних сроков.

Переход температуры через 0,2 °C в сторону понижения, вследствие преобладания очень теплой погоды в январе, произошел 10 и 9 января 2012 г. для озер Мястро и Нарочь соответственно.

Температура воды поверхностного слоя на акватории водоемов в течение 2011 г. была значительно выше средних многолетних значений (табл. 2.2.2).

Высшая температура воды на оз. Мястро отмечена 8 июня и составила 25,9 °C, что на 3,2 °C ниже среднемноголетнего значения высшей температуры (см. табл. 2.2.1).

Таблица 2.2.2

Температура воды (°C) поверхностного слоя воды на акватории за 2011 г. и многолетний период (средние значения)

| Период | IV | | | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | | | XII | | |
|---------------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Озеро Мястро | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2011 | – | – | – | 15,0 | 21,2 | 22,8 | 20,3 | 16,5 | 10,0 | 5,5 | 3,9 | 3,4 | 2,5 | 1,6 | 1,0 |
| 1969–2011 | 3,3 | 5,6 | 7,9 | 13,4 | 18,4 | 20,5 | 19,7 | 14,2 | 8,2 | 4,4 | 3,3 | 2,1 | 1,1 | 0,4 | 0,1 |
| Озеро Нарочь | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2011 | – | – | – | 12,9 | 20,1 | 22,9 | 20,5 | 16,8 | 10,5 | 6,4 | 4,9 | 3,7 | 2,6 | 1,7 | 1,3 |
| 1969–2011 | 2,2 | 3,8 | 6,7 | 11,8 | 16,9 | 19,5 | 19,2 | 14,7 | 8,9 | 5,0 | 3,9 | 2,5 | 1,2 | 0,4 | 0,1 |

и многолетний период

| XI | | | Дата перехода температуры воды осенью | | | Высшая температура | |
|---------------------|-----|-----|--|-------|----------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 10° | 4° | 0,2° | t° | дата |
| Озеро Мястро | | | | | | | |
| 5,5 | 3,5 | 3,2 | 13.10 | 16.11 | 10.01.12 | 25,9 | 08.06 |
| 3,9 | 2,5 | 1,5 | 10.10 | 11.11 | 10.12 | 29,1 | 17.07.10, 23.07.10 |
| Озеро Нарочь | | | | | | | |
| 5,8 | 3,5 | 3,7 | 15.10 | 29.11 | 09.01.12 | 27,7 | 20.07, 21.07 |
| 4,1 | 2,7 | 1,6 | 11.10 | 14.11 | 11.11 | 29,7 | 16.08.10 |

Высшая температура воды на оз. Нарочь наблюдалась 20 и 21 июля и составила 27,7 °С, что на 2 °С ниже среднего многолетнего значения высшей температуры (см. табл. 2.2.1).

2.3. Уровень воды в озерах Мястро и Нарочь

Средние месячные уровни воды на оз. Мястро в 2011 г. были выше средних многолетних значений на 1–15 см и лишь в июне, ноябре и декабре ниже средних многолетних значений (табл. 2.3.1).

Таблица 2.3.1

**Средние месячные и характерные уровни воды (см) за 2011 г.
и многолетний период**

| Период | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| Озеро Мястро (отметка нуля поста 163,65 м БС) | | | | | | | | | | | | |
| 2011 | 199 | 201 | 198 | 203 | 197 | 187 | 187 | 184 | 183 | 182 | 179 | 182 |
| 1962–2011 | 185 | 186 | 189 | 198 | 195 | 189 | 186 | 183 | 180 | 180 | 182 | 183 |
| Озеро Нарочь (отметка нуля поста 163,65 м БС) | | | | | | | | | | | | |
| 2011 | 189 | 190 | 188 | 187 | 185 | 180 | 176 | 173 | 169 | 164 | 164 | 164 |
| 1945–2011 | 169 | 172 | 174 | 179 | 181 | 179 | 176 | 173 | 169 | 166 | 166 | 167 |

Продолжение табл. 2.3.1

| Период | Средне- годовой | Высший | | Низший | | Годовая амплитуда |
|--|--------------------|-------------------|--------------|------------------|----------------|----------------------|
| | | H _{макс} | дата | H _{мин} | дата | |
| Озеро Мястро (отметка нуля поста 163,65 м БС) | | | | | | |
| 2011 | 190 | 206 | 18–21.04 (4) | 178 | 10–15.11(6) | 28 |
| 1962–2011 | 186 | 204* | 22.04 | 174* | 11.07 | 30 |
| Озеро Нарочь (отметка нуля поста 163,65 м БС) | | | | | | |
| 2011 | 179 | 192 | 11–14.02 (2) | 161 | 28.11–02.12(3) | 31 |
| 1945–2011 | 173 | 189* | 05.05 | 157* | 11.08 | 32 |

*Для высшего и низшего уровней воды приведены средние значения из характерных уровней и средняя дата наступления этой характеристики.

Среднемесячные уровни воды на оз. Нарочь были неоднозначны в течение года (выше средних многолетних значений в весенние и зимние месяцы, близки к средним многолетним значениям в летний период и ниже средних многолетних значений в осенний период).

Среднемесячные уровни воды в озерах в зимние и весенние месяцы были выше средних многолетних на 5–20 см. Наибольшие превышения были зарегистрированы в зимний период, что связано с большим количеством выпавших осадков.

Среднемесячные уровни в летний период были в пределах средних многолетних значений для рассматриваемых озер и ниже средних многолетних значений в осенний период для оз. Нарочь.

Максимальный уровень воды на оз. Мястро наблюдался с 18 по 21 апреля и составил 206 см, что близко к средней многолетней величине (204 см).

Максимальный уровень воды на оз. Нарочь наблюдался с 11 по 14 февраля и составил 192 см, что также близко к средней многолетней величине (189 см).

Минимальный уровень воды на оз. Мястро наблюдался с 10 по 15 ноября и составил 178 см, что выше на 4 см среднего многолетнего значения (174 см).

Минимальный уровень воды на оз. Нарочь наблюдался с 28 ноября по 2 декабря и составил 161 см, что на 4 см выше среднего многолетнего значения (157 см).

2.4. Поверхностный приток в озеро Нарочь по впадающим ручьям, протоке Скема и сток по реке Нарочь

Среднемесячные расходы воды по основным притокам на фоне среднемноголетних значений представлены в табл. 2.4.1. Поверхностный приток в зимний период в сравнении со средними многолетними значениями был значительно выше и составил 105–210 % от нормы по впадающим ручьям и протоке Скема.

Таблица 2.4.1

Средние месячные расходы воды по ручьям (л/с), впадающим в оз. Нарочь, и протоке Скема (м³/с) за 2011 г. и многолетний период

| Период | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Ручей б/н – к. п. Нарочь (площадь водосбора 2,92 км²) | | | | | | | | | | | | |
| 2011 | 13,9 | 11,6 | 13,0 | 27,7 | 11,0 | 2,45 | 6,76 | 4,21 | 7,21 | 6,89 | 5,07 | 8,58 |
| 1962–2011 | 6,61 | 6,22 | 12,4 | 22,0 | 11,8 | 6,84 | 4,12 | 3,99 | 4,13 | 5,48 | 7,36 | 6,69 |
| Текущий год по отношению к многолетнему периоду, % | 210 | 186 | 105 | 126 | 93 | 36 | 164 | 106 | 175 | 126 | 69 | 128 |
| Ручей б/н – с. Куца (площадь водосбора 2,10 км²) | | | | | | | | | | | | |
| 2011 | 3,97 | 3,80 | 4,58 | 6,55 | 3,94 | 1,81 | 5,44 | 4,06 | 3,61 | 2,91 | 2,24 | 3,14 |
| 1963–2011 | 3,65 | 3,62 | 5,72 | 8,96 | 5,60 | 4,11 | 3,19 | 2,96 | 3,08 | 3,72 | 4,18 | 3,93 |
| Текущий год по отношению к многолетнему периоду, % | 109 | 105 | 80 | 73 | 70 | 44 | 171 | 137 | 117 | 78 | 54 | 80 |

Продолжение табл. 2.4.1

| Период | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Ручей б/н – с. Антонисберг (площадь водосбора 5,56 км²) | | | | | | | | | | | | |
| 2011 | 33,4 | 32,3 | 43,6 | 68,7 | 32,6 | 6,27 | 10,4 | 8,25 | 9,54 | 8,69 | 8,05 | 18,0 |
| 1963–2011 | 30,8 | 32,5 | 77,1 | 105 | 35,2 | 20,0 | 14,1 | 10,6 | 11,7 | 21,0 | 30,9 | 30,7 |
| Текущий год по отношению к многолетнему периоду, % | 108 | 99 | 57 | 65 | 93 | 31 | 74 | 78 | 82 | 41 | 26 | 59 |
| Протока Скема – с. Никольцы (площадь водосбора 133 км²) | | | | | | | | | | | | |
| 2011 | 0,98 | 1,21 | 1,12 | 1,90 | 1,12 | 0,61 | 0,44 | 0,36 | 0,47 | 0,66 | 0,76 | 0,90 |
| 1961–2011 | 0,75 | 0,79 | 0,96 | 1,68 | 1,32 | 0,76 | 0,50 | 0,45 | 0,44 | 0,51 | 0,64 | 0,69 |
| Текущий год по отношению к многолетнему периоду, % | 131 | 153 | 117 | 113 | 85 | 80 | 88 | 80 | 107 | 129 | 119 | 130 |

Продолжение табл. 2.4.1

| Период | Средне-годовой расход | Высший | | Низший | | | |
|---|-----------------------|-------------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|------------------|--|
| | | Q _{макс} | дата | периода открытого русла | | зимнего периода | |
| | | | | Q _{мин} | дата | Q _{мин} | дата |
| Ручей б/н – к. п. Нарочь (площадь водосбора 2,92 км²) | | | | | | | |
| 2011 | 9,86 | 72,5 | 07.04 | 1,00 | 07.08–08,08 (2) | 5,15 | 01.12.10–02.03.11 (3) |
| 1962–2011 | 8,13 | 273 | 05.08.79 | нб (28 %) | 08.06–12.10.92 (119) | нб (12 %) | 11.12.96–28.02.97 (80) |
| Ручей б/н – с. Куна (площадь водосбора 2,10 км²) | | | | | | | |
| 2011 | 3,84 | 25,7 | 06.07 | 0,90 | 23.06 | 2,60 | 01.03 |
| 1962–2011 | 4,37 | 86,5 | 07.06.94 | нб (22 %) | 04.07–19.10.02 (108) | нб (18 %) | 26.11.02–27.03.03 (121) |
| Ручей б/н – с. Антонисберг (площадь водосбора 5,56 км²) | | | | | | | |
| 2011 | 23,3 | 137 | 03–04.04 (2) | 2,10 | 06.10 | 16,5 | 03–05.12.10 (3) |
| 1962–2011 | 35,0 | 1600 | 05.10.78 | нб (24 %) | 08.06–30.10.01 (106) | нб (10 %) | 21.01–21.03.69 06.12.02–11.03.03 (120) |
| Протока Скема – с. Никольцы (площадь водосбора 133 км²) | | | | | | | |
| 2011 | 0,88 | 2,19 | 18.04 | 0,27 | 12.08 | | |
| 1962–2011 | 0,79 | 3,98 | 07.05.64 | 0,043 | 13.09–07.10.02 (25) | | |

Таблица 2.4.2

Средние месячные расходы воды (м³/с) по р. Нарочь, вытекающей из оз. Нарочь, за 2011 г. и многолетний период

| Период | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| р. Нарочь – с. Черемшицы (площадь водосбора 337 км²) | | | | | | | | | | | | |
| 2011 | 2,99 | 2,74 | 3,10 | 4,41 | 3,71 | 2,84 | 2,00 | 1,52 | 1,43 | 1,65 | 1,73 | 2,37 |
| 1962–2011 | 1,66 | 1,76 | 2,35 | 3,24 | 2,76 | 1,95 | 1,33 | 1,09 | 1,09 | 1,35 | 1,60 | 1,66 |
| Текущий год по отношению к многолетнему, % | 180 | 156 | 132 | 136 | 134 | 146 | 150 | 139 | 131 | 122 | 108 | 143 |

Продолжение табл. 2.4.2

| Период | Средне-годовой расход | Высший | | Низший | | | |
|--|-----------------------|------------|----------|-------------------------|--------------------|-----------------|---------------------------|
| | | | | периода открытого русла | | зимнего периода | |
| | | Q_{\max} | дата | Q_{\min} | дата | Q_{\min} | дата |
| р. Нарочь – с. Черемшицы (площадь водосбора 337 км²) | | | | | | | |
| 2011 | 2,54 | 5,13 | 08.04 | 1,31 | 08.08–20.09 (5) | 1,93 | 23.02–05.03 (11) |
| 1962–2011 | 1,80 | 6,21 | 29.03.10 | 0,22 | 02–05.10.02 (4) | 0,057 | 29.12.02– 12.01.03 (9) |

Поверхностный приток в весенний период по ручьям был ниже средних многолетних значений, лишь на ручье без названия – к. п. Нарочь – выше средних многолетних значений. Поверхностный приток по протоке Скема в весенний период был значительно выше средних многолетних значений.

В летний период поверхностный приток по впадающим ручьям и протоке Скема был неоднозначным: изменялся от 31 % в июне до 171 % в июле, что связано с большим количеством выпавших осадков в этом месяце.

В осенний период поверхностный приток по впадающим ручьям был ниже средних многолетних значений, что связано с недобором осадков. Поверхностный приток по протоке Скема был выше средних многолетних значений и составил 119–130 %.

Сток из озера по р. Нарочь в 2011 г. был значительно выше средних многолетних значений. В зимний период сток составил 156–180 %, в весенний период – 132–134 %, в летне-осенний период – 108–150 % (табл. 2.4.2).

3

ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАРОЧАНСКИХ ОЗЕР В ОСЕННЕ-ЗИМНИЙ ПЕРИОД 2011–2012 гг.

3.1. Физико-химические показатели экологического состояния озер

Полевые наблюдения в Малом плесе оз. Нарочь проводили в период осенней гомотермии (первая декада ноября), в январе (озеро еще не встало, что крайне необычно) и в подледный период в феврале, а также в пелагической зоне всех трех озер в конце подледного периода во второй декаде марта. В первые три срока наблюдений гидрохимический и гидробиологический анализы проводились в интегральной пробе, отражающей средний состав озерной воды, а в конце подледного периода анализировалась вода с поверхностных, срединных и придонных слоев.

Гидроэкологическая ситуация в подледный период определяется главным образом его продолжительностью. Малый плес встал, по нашим данным, 17.01.2012. Вскрытие озера ото льда произошло 09.04.2012, т. е. подледный период длился всего 83 суток и оказался в ряду коротких периодов 2006–2007 и 2007–2008 гг., как указано в табл. 3.1.1.

Таблица 3.1.1

Сроки и продолжительность ледостава в оз. Нарочь в 2005–2012 гг.

| Годы | Начало ледостава | Окончание ледостава | Продолжительность ледостава, сут |
|-----------|------------------|---------------------|----------------------------------|
| 2005–2006 | 19.12.05 | 28.04.06 | 130 |
| 2006–2007 | 25.01.07 | 26.03.07 | 60 |
| 2007–2008 | 01.01.08 | 15.03.08 | 74 |
| 2008–2009 | 29.12.08 | 14.04.09 | 106 |
| 2009–2010 | 15.12.09 | 18.04.10 | 124 |
| 2010–2011 | 09.12.10 | 20.04.11 | 132 |
| 2011–2012 | 17.01.12 | 09.04.12 | 83 |

Данные полевых наблюдений о прозрачности воды, вертикальном распределении температуры и содержании растворенного в воде кислорода представлены в табл. 3.1.2.

Таблица 3.1.2

**Прозрачность воды, температурный и кислородный режимы в Нарочанских озерах
в осенне-зимний период 2011–2012 гг.**

| Дата | Прозрачность, м | Горизонт, м | Температура, °С | Растворенный в воде кислород | |
|--|--------------------|----------------|--------------------|---------------------------------|--------------|
| | | | | мг/л | насыщение, % |
| Озеро Нарочь, Малый плес (16,5 м) | | | | | |
| 09.11.2011 | 7,8 | 0,5 | 6,8 | 11,34 | 92,9 |
| | | 3,0 | 6,8 | 11,29 | 92,5 |
| | | 6,0 | 6,8 | 11,27 | 92,3 |
| | | 8,0 | 6,8 | 11,27 | 92,3 |
| | | 12,0 | 6,7 | 11,27 | 92,1 |
| | | 16,0 | 6,6 | 11,27 | 91,8 |
| Озеро Нарочь, Малый плес (16,5 м) | | | | | |
| 10.01.2012 | 7,0 | 0,5 | 0,6 | 13,74 | 95,3 |
| | | 5,0 | 0,6 | 13,55 | 94,0 |
| | | 10,0 | 0,8 | 13,52 | 94,4 |
| 21.02.2012 | 8,3 | 0,5 | 0,2 | 14,50 | 99,5 |
| | | 3,0 | 0,2 | 15,08 | 103,5 |
| | | 6,0 | 0,4 | 15,25 | 105,3 |
| | | 8,0 | 0,5 | 14,50 | 100,3 |
| | | 12,0 | 1,1 | 12,99 | 91,4 |
| | | 16,0 | 2,4 | 8,18 | 60,0 |
| Озеро Баторино, пелагиаль (5,5 м) | | | | | |
| 12.03.2012 | 3,5 | 0,5 | 1,1 | 10,95 | 77,0 |
| | | 3 | 2,3 | 9,10 | 66,2 |
| | | 5 | 3,2 | 4,76 | 35,5 |
| Озеро Мястро, пелагиаль (9,5 м) | | | | | |
| 13.03.2012 | 5,4 | 0,5 | 1,0 | 12,91 | 90,6 |
| | | 4,0 | 1,2 | 12,95 | 91,4 |
| | | 7,0 | 1,8 | 11,84 | 84,9 |
| | | 9,0 | 2,5 | 9,50 | 69,5 |
| Озеро Нарочь, Малый плес (16,5 м) | | | | | |
| 16.03.2012 | 9,0 | 0,5 | 1,2 | 12,23 | 86,3 |
| | | 3,0 | 1,3 | 13,30 | 94,1 |
| | | 6,0 | 1,3 | 13,22 | 93,6 |
| | | 8,0 | 1,3 | 13,31 | 94,2 |
| | | 12,0 | 1,5 | 11,08 | 78,9 |
| | | 16,0 | 2,5 | 6,68 | 48,8 |

Прозрачность воды в оз. Нарочь во время осенней гомотермии была равна 7,8 м, а содержание растворенного в воде кислорода распределено по столбу воды равномерно при насыщении, близком к 92 %. В конце первой декады января, при все еще неустановившемся ледовом покрове, прозрачность воды составляла 7,0 м, температура на станции наблюдения на глубине 10,5 м по всему столбу была экстремально низка (0,6–0,8 °С), а абсолютное содержание растворенного в воде кислорода составляло около 13,5 мг/л, что соответствует 95 % насыщения. Во время подледного периода (наблюдения на станции Буй-1 21.02.12 и 16.03.12) прозрачность воды была высока (соответственно 8,3 и 9,0 м). Уже через месяц после ледостава развилась обратная температурная стратификация, а содержание кислорода в столбе воды снизилось примерно от 100 % в 8-метровой толще воды до 60 % в придонном

слое. В середине марта относительное содержание кислорода в придонном слое снизилось до 49 %. В оз. Мястро в это время кислородный режим оставался довольно благоприятным: содержание растворенного в воде кислорода изменялось от 12,9 в поверхностном слое до 9,5 мг/л в придонном (соответственно 91 и 70 % насыщения). Более напряженным был кислородный режим в оз. Баторино, где на фоне более высоких температур содержание растворенного в воде кислорода уменьшалось в столбе воды от 11,0 до 4,8 мг/л, что соответствует 77 и 36 % насыщения.

После вскрытия озер ото льда и полного весеннего перемешивания вода вновь насыщается кислородом до величин, близких к 100 %.

В табл. 3.1.3 представлены величины показателей качества воды, наблюдаемые в позд-неосенний и зимний периоды в Нарочанских озерах.

Концентрацию взвешенных веществ и содержание хлорофилла *a* в озерах, как и в предыдущем году, определяли в двух вариантах: при сборе взвеси на ядерных фильтрах с диаметром пор 0,4 мкм и с диаметром пор 1,5 мкм (стандарт в многолетнем мониторинге). Разность полученных величин отражает содержание мелкодисперсной фракции в общем количестве сестона и его хлорофилл-содержащей компоненте. В условиях позднего начала ледостава в оз. Нарочь при открытой воде 10 января концентрация сестона в обоих вариантах определения оказалась даже несколько более высокой, чем в ноябре. Однако заметно снизилось абсолютное и относительное содержание хлорофилла *a* во взвеси, собранной на фильтрах с размером пор 0,4 мкм (1,18 против 1,77 мкг/л и 0,11 против 0,26 % соответственно). В более крупной фракции взвеси, собранной на фильтрах с размером пор 1,5 мкм, абсолютное содержание хлорофилла *a* в январе не изменилось, однако его относительное значение снизилось почти вдвое (0,09 против 0,16 %). Снизилась и доля мелкодисперсной фракции как в общей массе сестона, так и в хлорофилл-содержащей компоненте: 15,7 против 31,2 % и 29,7 против 51,4 % соответственно. Далее в течение подледного периода концентрация сестона постепенно уменьшалась, что отражено в табл. 3.1.3. Напротив, содержание хлорофилла *a* в феврале даже возросло, превысив по абсолютным величинам значения показателя в ноябре. К концу подледного периода во второй декаде марта небольшое снижение концентрации сестона, как следует из представленных в табл. 3.1.3 данных, сопровождалось снижением содержания хлорофилла *a*. В водной толще во взвеси, собранной на фильтрах с диаметром пор 0,4 мкм, количество хлорофилла закономерно нарастало по глубине водного слоя от 0,86 до 1,63 мкг/л. Более крупная фракция хлорофилл-содержащей взвеси, улавливаемая фильтрами 1,5 мкм, распределялась в столбе воды равномерно. Минимальная доля мелкодисперсной фракции хлорофилл-содержащей компоненты сестона отмечена в поверхностном горизонте – 12,7 %, максимальная в придонном слое – 55,2 %. Та же закономерность была характерна и для распределения мелкодисперсной фракции в общей массе сестона (от 3,7 до 27,8 % соответственно). Следует заметить, что на протяжении всего осенне-зимнего периода в оз. Нарочь доля мелкодисперсной фракции в хлорофилл-содержащей компоненте была более значительна, чем в общем сестоне.

В оз. Мястро в марте концентрация сестона и хлорофилла *a* в двух вариантах определения была несколько выше, чем в оз. Нарочь, что хорошо просматривается по материалам в табл. 3.1.3. Минимальные величины сестона (0,84 и 0,66 мг/л на фильтрах 0,4 и 1,5 мкм соответственно) отмечены в срединном горизонте водного слоя, максимальные – в верхнем горизонте (1,51 и 1,02 мг/л). Та же закономерность характерна для распределения по глубине доли мелкодисперсной фракции в сестоне (21,4 и 32,5 % соответственно). Напротив, минимальные величины хлорофилла *a* наблюдались у поверхности (2,09 и 1,24 мкг/л на фильтрах 0,4 и 1,5 мкм). Максимумы содержания хлорофилла *a* во взвеси, улавливаемой на фильтрах с диаметром пор 0,4 и 1,5 мкм, были отмечены на разных глубинах: в первом случае на глубине 4 м (3,74 мкг/л), во втором – у дна (1,98 мкг/л). Доля мелкодисперсной фракции в хлорофилл-содержащей компоненте с минимальными значениями (34,3 %) у дна и максимальными (54,4 %) в срединном горизонте, как и в оз. Нарочь, превышала ее долю в общей массе сестона. Относительное содержание хлорофилла *a* в сухой массе сестона в оз. Мястро в двух вариантах определения в столбе воды оказалось заметно выше, чем в оз. Нарочь, что отражено в табл. 3.1.3.

Показатели качества воды в оз. Нарочь в осенне-зимний период 2011–2012 гг.

| Показатель | Озеро Нарочь, Малый плес | | | | | | Озеро Мясстро, пелагиаль | | | Озеро Баторино, пелагиаль | | |
|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|---------------------------|-------|-------|
| | 09.11.11 | 10.01.12 | 21.02.12 | 16.03.12 | | | 13.03.12 | | | 12.03.12 | | |
| | инте- ральная проба* | инте- ральная проба* | инте- ральная проба* | 0,5 | 8,0 | 16,0 | 0,5 | 4,0 | 9,0 | 0,5 | 3,0 | 5,0 |
| Сестон, мг/л (1,5 мкм)** | 0,53 | 0,91 | 0,63 | 0,52 | 0,34 | 0,52 | 1,02 | 0,66 | 0,79 | 0,75 | 2,00 | 1,80 |
| Сестон, мг/л (0,4 мкм)** | 0,77 | 1,08 | 0,80 | 0,54 | 0,44 | 0,72 | 1,51 | 0,84 | 1,06 | 1,22 | 2,50 | 2,28 |
| Хлорофилл (1,5 мкм)** | 0,86 | 0,83 | 1,07 | 0,75 | 0,71 | 0,73 | 1,24 | 1,71 | 1,98 | 0,18 | 2,81 | 5,31 |
| доля в сесто- не, процент | 0,16 | 0,09 | 0,17 | 0,14 | 0,21 | 0,14 | 0,12 | 0,26 | 0,25 | 0,02 | 0,14 | 0,29 |
| Хлорофилл (0,4 мкм)** | 1,77 | 1,18 | 2,02 | 0,86 | 1,37 | 1,63 | 2,09 | 3,74 | 3,02 | 0,40 | 4,17 | 6,55 |
| доля в сесто- не, процент | 0,23 | 0,11 | 0,25 | 0,16 | 0,31 | 0,23 | 0,14 | 0,45 | 0,28 | 0,03 | 0,17 | 0,29 |
| БПК ₁ , мг O ₂ /л | 1,49 | 0,37 | 0,35 | 0,01 | 0,07 | 0,15 | 0,11 | 0,18 | 0,14 | 0,02 | 0,13 | 0,08 |
| БПК ₅ , мг O ₂ /л | 2,20 | 0,95 | 1,00 | 1,35 | 1,00 | 0,92 | 1,13 | 0,65 | 0,58 | 0,56 | 0,83 | 0,75 |
| Органическое вещество общее, мг С/л | 5,51 | 4,45 | 3,93 | 2,37 | 3,46 | 3,30 | 6,95 | 7,30 | 7,30 | 8,70 | 9,70 | 11,76 |
| Общий азот, мг N/л | 0,580 | 1,081 | 1,349 | 1,833 | 1,757 | 2,030 | 1,819 | 1,805 | 1,867 | 2,111 | 2,458 | 2,503 |
| Аммонийный азот, мг N/л | 0,026 | 0,035 | 0,030 | 0,036 | 0,043 | 0,044 | 0,076 | 0,072 | 0,237 | 0,741 | 0,721 | 0,557 |
| Нитратный + нитритный азот, мг N/л | 0,017 | 0,057 | 0,054 | 0,066 | 0,029 | 0,061 | 0,035 | 0,089 | 0,132 | 0,370 | 0,550 | 0,867 |
| Сумма минеральных форм азота, мг N/л | 0,043 | 0,092 | 0,084 | 0,102 | 0,072 | 0,105 | 0,111 | 0,161 | 0,369 | 1,111 | 1,271 | 1,424 |
| Органический азот, мг N/л | 0,537 | 0,989 | 1,265 | 1,731 | 1,685 | 1,925 | 1,708 | 1,644 | 1,498 | 1,000 | 1,187 | 1,079 |
| Общий фосфор, мг P/л | н | 0,011 | н | 0,010 | 0,012 | 0,013 | 0,017 | 0,014 | 0,016 | 0,014 | 0,021 | 0,021 |
| Фосфаты, мг P/л | 0,000 | 0,001 | 0,002 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,003 | 0,002 | 0,002 |
| pH | 7,73 | 7,80 | 7,76 | 7,46 | 7,21 | 7,39 | 7,77 | 7,52 | 7,36 | 7,66 | 7,56 | 7,29 |
| Электропроводность, мкСм | 220 | 215 | 221 | 161 | 227 | 259 | 313 | 317 | 389 | 463 | 491 | 601 |

Примечание: н – отсутствие определений. *Анализ проводился либо в интегральной пробе воды, либо по горизонтам. **Фильтры с размером пор 1,5 мкм и 0,4 мкм.

В оз. Баторино при сравнительно небольших различиях концентрации сестона по глубине водного слоя в марте – 1,22–2,50 мг/л на фильтрах с диаметром пор 0,4 мкм и 0,75–2,00 мг/л на фильтрах 1,5 мкм, различия в содержании хлорофилла *a* были чрезвычайно велики. Минимальные значения у поверхности (0,40 и 0,18 мкм на фильтрах 0,4 и 1,5 мкм соответственно) и максимальные у дна (6,55 и 5,31 мкм соответственно) различались более чем на порядок. За исключением поверхностного горизонта, уровень абсолютных величин хлорофилла в столбе воды оз. Баторино в марте был значительно выше, чем в озерах Нарочь и Мястро. Однако его относительное содержание в сухой массе сестона, как следует из приведенных в табл. 3.1.3 данных, было ниже. Доля мелкодисперсной фракции в хлорофилл-содержащей компоненте (19 %) в придонном горизонте была несколько меньше, чем в общей массе сестона (21,1 %), но значительно ее превышала на остальных глубинах.

Приведенные значения автотрофной компоненты сестона в трех озерах в конце подледного периода достаточно хорошо отразили их принадлежность к водоемам разного трофического типа.

Скорости биохимического потребления кислорода в воде оз. Нарочь были максимальны в осеннее время и минимальны в подледный период. При экспозиции в течение одних суток (БПК₁) величины колебались в пределах 0,01–1,49 мг O₂/л, при пятисуточной экспозиции (БПК₅) – в пределах 0,92–2,20 мг O₂/л, что характерно для мезотрофных озер. Более высокие уровни БПК₁ и БПК₅ отмечены для озер Мястро (соответственно 0,11–0,18 и 0,58–1,13 мг O₂/л) и Баторино (0,02–0,13 и 0,56–0,83 мг O₂/л), что согласуется с их более высоким уровнем трофии.

Активная реакция среды (показатель рН) в подледный период в исследуемых озерах закономерно менялась в пределах 7,21–7,80 единицы.

Общая минерализация воды, показателем которой может служить электропроводность, напротив, закономерно возрастала согласно трофическому статусу озер. В оз. Нарочь в интегральной пробе воды величины электропроводности составляли 215–221 мкСм, тогда как в конце подледного сезона в поверхностном слое за счет подтаивания снежно-ледового покрова отмечена минимальная минерализация (161 мкСм), а в придонном – максимальная (259 мкСм). В воде озер Мястро и особенно Баторино также наблюдался четкий вертикальный градиент (соответственно от 313 до 389 мкСм и от 463 до 601 мкСм).

Общее содержание органического вещества в воде оз. Нарочь в осенне-зимний период колебалось значительно – от 5,5 в ноябре до 3,9 мг С/л в конце февраля. Низким оно оставалось и в конце подледного сезона (2,4 в поверхностном слое и 3,3–3,5 мг С/л – в толще воды). В озерах Мястро и Баторино содержание органического вещества в конце подледного периода составляло соответственно 7,0–7,3 и 8,7–11,8 мг С/л с минимальными величинами в поверхностном слое и максимальными (оз. Баторино) – в придонном.

Концентрации общего азота и общего фосфора в воде оз. Нарочь в осенне-зимний период были обычны для этого водоема (0,58–2,03 мг N/л и 0,010–0,013 мг P/л). В сумме соединений азота преобладали органические формы, а среди минеральных форм нитратный азот, как правило, превалировал над аммонийным. Нитритный азот и фосфатный фосфор, как обычно, практически отсутствовали. В вертикальном распределении биогенных элементов в этот период закономерных изменений не наблюдалось.

В воде озер Мястро и Баторино в конце подледного сезона наблюдается некоторое повышение концентраций общих и минеральных форм азота от поверхности к придонному слою (соответственно от 1,82 до 1,87 и от 0,111 до 0,369 мг N/л в оз. Мястро и от 2,11 до 2,50 и от 1,111 до 1,424 мг N/л в оз. Баторино). В сумме минеральных форм в воде этих двух озер соотношение аммонийного и нитратного азота в текущем сезоне было примерно равным, хотя обычно преобладает нитратный азот. Закономерностей в вертикальном распределении фосфора в этих двух озерах не обнаружено.

В целом гидрохимический режим Нарочанских озер в подледный период 2011–2012 гг. несколько выходил за привычные рамки последних лет. Возможно, это связано с довольно коротким подледным периодом.

3.2. Фитопланктон

Фитопланктон озер изучали стандартными методами, применяемыми нами на протяжении многих лет.

В осенне-зимний период 2011–2012 гг. видовой состав фитопланктона Нарочанских озер был представлен в оз. Нарочь – 35, в оз. Мястро – 18, оз. Баторино – 30 видами водорослей.

В табл. 3.2.1 и 3.2.2 приведены доминирующие комплексы структурообразующих видов и степень количественного развития фитопланктона трех озер в исследуемый осенне-зимний период 2011–2012 гг. Следует отметить, что 10.01.2012 отбор проб проведен по воде в самый канун ледостава и по температурному режиму (см. 3.1) эта дата может считаться началом подледного периода.

Таблица 3.2.1

Доминирующий комплекс видов фитопланктона озер Нарочь, Мястро, Баторино в осенне-зимний период 2011–2012 гг.

| Дата, глубина | Виды-доминанты по численности организмов | % | Виды-доминанты по биомассе | % |
|--|---|--|--|---|
| Озеро Нарочь, Малый плес, Буй-1 | | | | |
| Накануне ледостава | | | | |
| 09.11.2011 интегральная | <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Cyclotella</i> sp. <i>Rhodomonas lens</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i> | 37,6 31,4 12,2 10,5 | <i>Cyclotella</i> sp. <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Rhodomonas lens</i> <i>Cryptomonas marssonii</i> <i>Epithemia turgida</i> <i>Cymbella</i> sp. <i>Cryptomonas curvata</i> | 19,0 18,5 18,1 14,2 11,6 9,6 5,9 |
| Ледостав | | | | |
| 10.01.2012 поверхность | <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Cyclotella</i> sp. <i>Cryptomonas marssonii</i> | 64,0 10,9 9,4 | <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Cryptomonas marssonii</i> | 59,3 15,2 14,7 |
| 21.02.2012 интегральная | <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Rhodomonas lens</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Cyclotella</i> sp. <i>Kephyrion moniliferum</i> | 39,0 19,5 9,7 9,7 6,1 6,1 | <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Rhodomonas lens</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Cryptomonas marssonii</i> <i>Cryptomonas curvata</i> | 48,4 14,6 9,7 8,0 6,3 |
| 16.03.2012 поверхность | <i>Cyclotella</i> sp. <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Dichotomococcus bacillaris</i> <i>Gymnodinium</i> sp. | 43,8 18,8 6,3 6,3 6,3 | <i>Gymnodinium</i> sp. <i>Cryptomonas curvata</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i> | 61,7 10,7 10,3 |
| 8 м | <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Rhodomonas lens</i> <i>Cyclotella</i> sp. <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Synedra</i> sp. | 38,7 12,0 12,0 10,7 8,0 | <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Rhodomonas lens</i> <i>Asterionella formosa</i> <i>Volvox polychlamys</i> <i>Cryptomonas curvata</i> <i>Cyclotella</i> sp. | 19,6 14,3 13,3 11,5 10,3 10,2 7,1 |

| Дата, глубина | Виды-доминанты по численности организмов | % | Виды-доминанты по биомассе | % |
|----------------------------|--|---|---|---|
| 16 м | <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Rhodomonas lens</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Cyclotella</i> sp. | 59,4 15,6 9,4 6,3 | <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Rhodomonas lens</i> <i>Asterionella formosa</i> <i>Cryptomonas curvata</i> <i>Stauroneis</i> sp. | 47,5 15,2 12,0 9,3 8,2 5,7 |
| После вскрытия ото льда | | | | |
| 26.04.2012 интегральная | <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Dichotomococcus bacillaris</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Chlorella</i> sp. <i>Cyclotella</i> sp. <i>Synedra</i> sp. | 31,0 15,8 15,2 14,0 8,5 6,7 | <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Cyclotella</i> sp. <i>Trachelomonas volvocina</i> <i>Synedra</i> sp. <i>Dinobryon sociale</i> <i>Rhodomonas lens</i> <i>Kephyrion</i> sp. | 15,5 14,2 10,5 8,7 7,8 7,8 7,4 5,2 |
| Озеро Мястро | | | | |
| Ледостав | | | | |
| 13.03.2012 поверхность | <i>Chromulina</i> sp. <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Asterionella formosa</i> | 35,1 33,0 11,7 10,6 | <i>Asterionella formosa</i> | 80,1 |
| 4 м | <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Chromulina</i> sp. <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Asterionella formosa</i> <i>Rhodomonas lens</i> | 32,9 32,3 14,0 8,7 7,9 | <i>Asterionella formosa</i> <i>Rhodomonas lens</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i> | 69,1 8,2 5,1 |
| Озеро Баторино | | | | |
| Ледостав | | | | |
| 12.03.2012 поверхность | <i>Chromulina</i> sp. <i>Kephyrion sphaericum</i> <i>Oocystis pusilla</i> <i>Kephyrion planctonicum</i> <i>Cryptomonas marssonii</i> <i>Cyclotella</i> sp. <i>Kephyrion tubiforme</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> | 38,6 13,8 11,0 8,3 5,5 5,5 5,5 5,5 | <i>Asterionella formosa</i> <i>Rhopalodia gibba</i> <i>Cryptomonas marssonii</i> <i>Dinobryon cylindricum</i> <i>Kephyrion sphaericum</i> <i>Chromulina</i> sp. | 33,2 24,0 10,3 9,2 9,0 5,2 |
| 3 м | <i>Asterionella formosa</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Cyclotella</i> sp. <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Didymocystis planctonica</i> | 31,3 20,5 18,5 7,8 5,8 | <i>Asterionella formosa</i> <i>Cyclotella</i> sp. <i>Chlamydomonas</i> sp. | 75,5 7,3 6,8 |
| 5 м | <i>Cyclotella</i> sp. <i>Asterionella formosa</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> | 37,0 33,0 11,1 | <i>Asterionella formosa</i> <i>Cyclotella</i> sp. | 74,7 14,8 |

Таблица 3.2.2

Абсолютные значения показателей количественного развития общего фитопланктона и долевой вклад (в %) основных отделов водорослей в общую их численность и биомассу в озерах Нарочь, Мястро, Баторино в 2011–2012 гг. накануне ледостава, в период ледостава и после вскрытия озер ото льда

| Дата | Общие величины | Долевой вклад (процент) | | | | | |
|--|----------------|-------------------------|----------------|------------|------------|---------|--------|
| | | сине-зеленых | крипто-фитовых | золотистых | диатомовых | зеленых | прочих |
| Численность организмов, млн/л | | | | | | | |
| Озеро Нарочь, Малый плес, Буй-1 | | | | | | | |
| Накануне ледостава | | | | | | | |
| 09.11.2011 интегральная | 0,82 | 0,0 | 55,0 | 10,5 | 33,6 | 0,9 | 0,0 |
| Ледостав | | | | | | | |
| 10.01.2012 поверхность | 0,67 | 0,0 | 74,9 | 3,1 | 22,0 | 0,0 | 0,0 |
| 21.02.2012 интегральная | 0,73 | 0,0 | 64,5 | 15,8 | 15,9 | 0,0 | 3,7 |
| 16.03.2012 поверхность | 0,31 | 0,0 | 28,1 | 9,4 | 50,0 | 6,3 | 6,3 |
| 8 м | 1,45 | 0,0 | 52,0 | 13,3 | 25,3 | 8,0 | 1,3 |
| 16 м | 0,66 | 0,0 | 76,6 | 3,1 | 20,3 | 0,0 | 0,0 |
| После вскрытия ото льда | | | | | | | |
| 26.04.2012 интегральная | 3,29 | 0,0 | 18,8 | 33,6 | 16,6 | 30,4 | 0,6 |
| Озеро Мястро | | | | | | | |
| Ледостав | | | | | | | |
| 13.03.2012 поверхность | 1,53 | 0,0 | 14,9 | 72,4 | 11,7 | 1,1 | 0,0 |
| 4 м | 1,89 | 0,0 | 23,8 | 65,8 | 8,7 | 1,8 | 0,0 |
| Озеро Баторино | | | | | | | |
| Ледостав | | | | | | | |
| 12.03.2012 поверхность | 0,28 | 0,0 | 11,0 | 66,5 | 11,4 | 11,0 | 0,0 |
| 3 м | 4,00 | 0,5 | 23,4 | 16,6 | 49,8 | 9,7 | 0,0 |
| 5 м | 2,60 | 1,8 | 16,6 | 5,5 | 70,0 | 6,0 | 0,0 |
| Численность клеток, млн/л | | | | | | | |
| Озеро Нарочь, Малый плес, Буй-1 | | | | | | | |
| Накануне ледостава | | | | | | | |
| 09.11.2011 интегральная | 0,85 | 0,0 | 53,6 | 10,2 | 32,7 | 3,4 | 0,0 |

Продолжение табл. 3.2.2

| Дата | Общие величины | Долевой вклад (процент) | | | | | |
|--|----------------|-------------------------|----------------|------------|------------|---------|--------|
| | | сине-зеленых | крипто-фитовых | золотистых | диатомовых | зеленых | прочих |
| Ледостав | | | | | | | |
| 10.01.2012 поверхность | 0,68 | 0,0 | 74,0 | 3,1 | 23,0 | 0,0 | 0,0 |
| 21.02.2012 интегральная | 0,74 | 0,0 | 63,8 | 15,6 | 17,0 | 0,0 | 3,6 |
| 16.03.2012 поверхность | 0,37 | 0,0 | 23,7 | 7,9 | 42,1 | 21,1 | 5,3 |
| 8 м | 2,19 | 0,0 | 34,5 | 8,9 | 23,9 | 31,9 | 0,9 |
| 16 м | 0,73 | 0,0 | 69,0 | 2,8 | 28,2 | 0,0 | 0,0 |
| После вскрытия ото льда | | | | | | | |
| 26.04.2012 интегральная | 4,41 | 0,0 | 14,1 | 27,2 | 13,3 | 44,9 | 0,5 |
| Озеро Мястро | | | | | | | |
| Ледостав | | | | | | | |
| 13.03.2012 поверхность | 2,66 | 0,0 | 8,5 | 41,5 | 49,3 | 0,6 | 0,0 |
| 4 м | 3,04 | 0,0 | 14,7 | 40,8 | 42,9 | 1,5 | 0,0 |
| Озеро Баторино | | | | | | | |
| Ледостав | | | | | | | |
| 12.03.2012 поверхность | 0,39 | 0,0 | 8,1 | 52,5 | 31,3 | 8,1 | 0,0 |
| 3 м | 8,67 | 2,5 | 10,8 | 7,6 | 71,9 | 7,2 | 0,0 |
| 5 м | 6,06 | 8,7 | 7,1 | 2,4 | 78,4 | 3,4 | 0,0 |
| Биомасса, мг/л | | | | | | | |
| Озеро Нарочь, Малый плес, Буй-1 | | | | | | | |
| Накануне ледостава | | | | | | | |
| 09.11.2011 интегральная | 0,33 | 0,0 | 56,7 | 2,3 | 40,9 | 0,1 | 0,0 |
| Ледостав | | | | | | | |
| 10.01.2012 поверхность | 0,57 | 0,0 | 31,1 | 0,3 | 68,6 | 0,0 | 0,0 |
| 21.02.2012 интегральная | 0,59 | 0,0 | 38,7 | 1,9 | 52,1 | 0,0 | 7,2 |
| 16.03.2012 поверхность | 0,37 | 0,0 | 18,8 | 0,7 | 18,5 | 0,2 | 61,7 |
| 8 м | 0,78 | 0,0 | 37,9 | 2,3 | 44,9 | 11,9 | 3,1 |
| 16 м | 0,52 | 0,0 | 35,3 | 0,4 | 64,2 | 0,0 | 0,0 |
| После вскрытия ото льда | | | | | | | |
| 26.04.2012 интегральная | 0,65 | 0,0 | 27,8 | 27,2 | 28,5 | 7,8 | 8,7 |

| Дата | Общие величины | Долевой вклад (процент) | | | | | |
|---------------------------|----------------|-------------------------|---------------|------------|------------|---------|--------|
| | | сине-зеленых | криптофитовых | золотистых | диатомовых | зеленых | прочих |
| Озеро Мястро | | | | | | | |
| Ледостав | | | | | | | |
| 13.03.2012 поверхность | 0,94 | 0,0 | 6,9 | 9,3 | 83,2 | 0,6 | 0,0 |
| 4 м | 1,10 | 0,0 | 19,9 | 9,1 | 69,1 | 1,9 | 0,0 |
| Озеро Баторино | | | | | | | |
| Ледостав | | | | | | | |
| 12.03.2012 поверхность | 0,15 | 0,0 | 12,1 | 26,9 | 60,4 | 0,6 | 0,0 |
| 3 м | 3,49 | 0,0 | 7,2 | 2,3 | 82,8 | 7,7 | 0,0 |
| 5 м | 2,44 | 0,0 | 8,4 | 1,0 | 89,5 | 1,0 | 0,0 |

Накануне ледостава доминирующий комплекс фитопланктона оз. Нарочь был представлен мелкими одноклеточными водорослями (см. табл. 3.2.1) из трех отделов. Доля *Rhodomonas pusilla* и *Rh. lens* (криптофитовые) по численности организмов составила 49,8 %, по биомассе – 53,7 % при участии *Cryptomonas marssonii* и *Cr. curvata*. Численность организмов диатомовых водорослей (*Cyclotella* sp.) составила 31,4 %, а биомасса – 40,2 % (*Cyclotella* sp., *Epithemia turgida*, *Cymbella* sp.). Представитель золотистых водорослей *Chrysidalis peritaphrena* доминировал только по численности организмов (10,5 %).

В период ледостава сохранилось доминирование криптофитовых, диатомовых и золотистых водорослей. Криптофитовые составляли 74,9 % (в январе) и 28,1 % (в марте в поверхностном слое, а на 16 м – 76,6 %) от общей численности организмов. Если доля в численности организмов криптофитовых уменьшалась, то диатомовых (центрических) возрастала – от 22,0 до 50,0 % (см. табл. 3.2.2). В доминирующий комплекс по биомассе в январе – феврале входил крупноклеточный представитель диатомовых *Cyclotella meneghiniana* и мелкоклеточные криптофитовые. Доля золотистых водорослей по численности организмов (*Chr. peritaphrena* и *Kephyrion moniliferum*) составила в феврале 15,8, в марте – 12,6 %.

В марте на глубине 8 м в доминирующем комплексе по биомассе был отмечен *Volvox polychlamys* (отдел зеленые, класс вольвоксовые), чего не наблюдалось для оз. Нарочь в прежние годы. Этот вид был зарегистрирован раньше в оз. Мястро (в 2005 г.), а в оз. Нарочь отмечен в летнее время в 2007 г.

В апреле (после вскрытия озера ото льда) по численности организмов доминировали золотистые *Chr. peritaphrena* (31,0 %), зеленые (класс хлорококковые) *Dichotomococcus bacillaris* и *Chlorella* sp. (29,8 %) и вышеперечисленные мелкоклеточные криптофитовые и диатомовые водоросли. Второй год подряд в доминирующий комплекс видов по биомассе (17,1 % в марте 2011 г. и 8,7 % в апреле 2012 г.) вошел *Trachelomonas volvocina* (эвгленовые).

Накануне ледостава (ноябрь 2011 г.) в оз. Нарочь показатели количественного развития фитопланктона (общая численность организмов и клеток, биомасса) были несколько выше (см. табл. 3.2.2), чем в предыдущий год. В период ледостава (январь 2012 г.) величины всех показателей были на порядок выше в сравнении с подледным периодом 2011 г. Однако в марте средние для столба воды величины численности организмов и клеток были ниже, чем в 2011 г. (0,81 против 1,59 млн орг./л, 1,10 против 2,33 млн кл./л), при близких значениях биомасс 0,56 и 0,46 мг/л соответственно.

В апреле, после вскрытия озера, были отмечены максимальные величины количественного развития фитопланктона в осенне-зимний период 2011–2012 гг., которые по сравнению с апрелем 2011 г. были в 5–7 раз ниже, а именно: численность организмов 3,3

против 24,9 млн/л, численность клеток 4,4 против 25,1 млн/л, биомасса 0,65 против 2,92 мг/л. Необходимо отметить, что доля зеленых водорослей в общей численности организмов клеток и в биомассе составила 30,4, 44,9 и 7,8 % соответственно.

На протяжении 1978–2011 гг. можно выделить пятилетие (1991–1995), когда зеленые водоросли в оз. Нарочь в апреле входили в доминирующий комплекс видов: 1991 г. – численность организмов – 8,8 %, клеток – 8,6 %, биомасса – 2,8 %; 1992 г. – 3,0, 3,1, 6,0 %; 1993 г. – 3,9, 22,9, 2,8 %; 1994 г. – 49,0, 83,1, 15,9 %; 1995 г. – 11,0, 46,4, 1,1 % соответственно. В последующие годы представители зеленых водорослей не отмечались вплоть до 2012 г.

Доминирующий комплекс видов фитопланктона оз. Мястро в подледный период включал золотистые, криптофитовые и диатомовые водоросли. В поверхностном слое (и на глубине 4 м) по численности организмов лидировали золотистые – 68,1 (65,2) %, криптофитовые и диатомовые водоросли, составлявшие 11,7 (21,9) и 10,6 (8,7) % соответственно. Представитель пеннатных диатомовых *Asterionella formosa* в поверхностном горизонте определял 80,1 % общей биомассы, а на 4 м – 69,1 % с субдоминантами *Rh. lens* (8,2 %) и *Chr. peritaphrena* (5,1 %). Величины общей численности организмов и клеток фитопланктона в оз. Мястро в марте 2012 г. (средние для столба воды), как и в оз. Нарочь, были в 1,5–2,5 раза ниже количественных показателей 2011 г. (1,71 и 4,39 млн орг./л, 2,85 и 4,39 млн кл./л) при близких значениях биомассы (1,02 и 1,14 мг/л).

В период ледостава фитопланктон оз. Баторино был представлен золотистыми (*Chromulina* sp., *Kephyrion sphaericum*, *K. planctonicum*, *K. tubiforme*, *Chr. peritaphrena*, *Dinobryon cylindricum*), мелкоклеточными центрическими (*Cyclotella* sp.) и крупноклеточными пеннатными диатомовыми (*A. formosa* и *Rhopalodia gibba*), криптофитовыми (*Rh. pusilla*, *Cr. marssonii*) и представителями из двух классов отдела зеленых водорослей (*Chlamydomonas* sp., *Oocystis pusilla*, *Didymocystis planctonica*). Основу доминирующего комплекса по биомассе на всех горизонтах составляли диатомовые (от 57,2 до 89,5 %), по численности организмов в поверхностном слое лидировали золотистые (66,2 %), на 3 и 5 м диатомовые – 49,8 и 70,0 %. Максимальный вклад криптофитовых в общую численность организмов был отмечен на глубине 3 м – 20,5 %. Доля остальных отделов водорослей не превышала 11 % (см. табл. 3.2.1). Показатели количественного развития фитопланктона оз. Баторино в подледный период 2012 г. были значительно выше, чем в 2011 г. (см. табл. 3.2.2). Численность организмов увеличилась в 4,9 раза, численность клеток – в 3,8, а биомасса – в 5,8 раза.

3.3. Зоопланктон

Видовой состав зоопланктона в озерах Нарочь, Мястро и Баторино в 2012 г. в подледный период представлен в табл. 3.3.1.

Таблица 3.3.1

Видовой состав зоопланктона озер Нарочь, Мястро, Баторино (подледный период)

| Вид | Нарочь | Мястро | Баторино |
|---|--------|--------|----------|
| Cladocera | | | |
| <i>Alonella nana</i> (Baird, 1850) | + | – | + |
| <i>Bosmina coregoni</i> (Baird, 1857) | + | – | – |
| <i>B. longirostris</i> (O. F. Müller, 1785) | + | + | + |
| <i>B. crassicornis</i> (P.E. Müller, 1867) | – | + | + |
| <i>Chydorus sphaericus</i> (Müller, 1785) | + | + | – |
| <i>Daphnia cristata</i> (Sars, 1862) | + | – | + |

| Вид | Нарочь | Мястро | Баторино |
|---|--------|--------|----------|
| <i>D. cuculata</i> (Sars, 1862) | + | + | + |
| <i>Diaphanosoma brachyurum</i> | – | – | + |
| Сорепода | | | |
| <i>Cyclops</i> Müller, 1776 sp. | + | + | + |
| <i>Eudiaptomus graciloides</i> (Lilljebord, 1888) | + | + | + |
| Rotifera | | | |
| <i>Asplanchna priodonta</i> Gosse, 1850 | + | + | + |
| <i>Conochilus unicornis</i> Rousselet, 1892 | + | – | – |
| <i>Filinia</i> Bory de St. Vincent, 1824 sp. | – | – | + |
| <i>Kellicottia longispina</i> | – | – | + |
| <i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851) | + | + | + |
| <i>K. quadrata</i> (Müller, 1786) | – | – | + |
| <i>Synchaeta</i> Ehrenberg, 1832 sp. | + | + | + |

Состав зоопланктона Нарочанских озер в подледный период был представлен 17 видами. Из них 12 видов обнаружено в оз. Нарочь, 9 – в оз. Мястро и 14 – в оз. Баторино. Общими для трех озер являлись *B. longirostris*, *D. cuculata*, *Cyclops* sp., *E. graciloides*, *A. priodonta*, *K. cochlearis* и *Synchaeta* sp. Только в оз. Нарочь отмечены *Bosmina coregoni*, *Conochilus unicornis*, только в оз. Баторино – *Diaphanosoma brachyurum*, *Filinia* sp., *Kellicottia longispina* и *K. quadrata*.

Показатели численности и биомассы зоопланктона в Нарочанских озерах в подледный период представлены в табл. 3.3.2.

Таблица 3.3.2

Численность (N , тыс. экз./м³) и биомасса (B , г/м³) зоопланктона (подледный период)

| Месяц | Проба, горизонт, м | Cladocera | | Сорепода | | Rotifera | | Суммарная | |
|--|--------------------|-----------|-------|----------|-------|----------|--------|-----------|-------|
| | | N | B | N | B | N | B | N | B |
| Озеро Нарочь, Малый плес, Буй-1 | | | | | | | | | |
| I | интегральная | 0,0 | 0,0 | 4,0 | 0,138 | 1,0 | 0,020 | 5 | 0,158 |
| II | интегральная | 0,0 | 0,0 | 5,0 | 0,196 | 2,0 | 0,021 | 7,0 | 0,217 |
| III | 1,0 | 1,3 | 0,010 | 0,2 | 0,008 | 1,0 | 0,0002 | 2,5 | 0,018 |
| | 8,0 | 1,0 | 0,007 | 5,1 | 0,009 | 3,0 | 0,002 | 9,1 | 0,018 |
| | 16,0 | 4,1 | 0,133 | 19,0 | 0,327 | 1,0 | 0,0005 | 24,1 | 0,460 |
| Озеро Мястро | | | | | | | | | |
| III | 1,0 | 0,5 | 0,007 | 4,0 | 0,093 | 0,1 | 0,002 | 9,1 | 0,102 |
| | 4,0 | 6,0 | 0,041 | 6,0 | 0,145 | 0,0 | 0,0 | 12,0 | 0,186 |
| | 9,0 | 3,0 | 0,022 | 37,0 | 0,850 | 2,0 | 0,001 | 42,0 | 0,873 |
| Озеро Баторино | | | | | | | | | |
| III | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 3,0 | 0,099 | 1,0 | 0,001 | 4,0 | 0,100 |
| | 3,0 | 1,0 | 0,001 | 101,0 | 0,363 | 12,0 | 0,023 | 114,0 | 0,387 |
| | 5,0 | 5,0 | 0,029 | 121,0 | 0,586 | 25,1 | 0,008 | 151,1 | 0,623 |

Суммарная биомасса всех групп зоопланктона в январе составила в оз. Нарочь 0,158, в феврале – 0,217, а в марте находилась в пределах от 0,018 до 0,460 г/м³ (максимальное значение биомассы отмечено в придонном слое). В озерах Мясро и Баторино отмечена тенденция возрастания биомассы зоопланктона с глубиной. Значения биомассы в оз. Мясро изменялись от 0,102 до 0,460 г/м³, в оз. Баторино в более широких пределах – от 0,100 до 0,623 г/м³.

Распределение доминирующих групп зоопланктона по численности и биомассе на протяжении подледного периода исследований представлено в табл. 3.3.3.

Таблица 3.3.3

Доля отдельных групп (процент) в общей численности (*N*) и биомассе (*B*) зоопланктона озер Нарочь, Мясро, Баторино (подледный период)

| Месяц | Проба, горизонт, м | Cladocera | | Copepoda | | Rotifera | |
|--|--------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | <i>N</i> | <i>B</i> | <i>N</i> | <i>B</i> | <i>N</i> | <i>B</i> |
| Озеро Нарочь, Малый плес, Буй-1 | | | | | | | |
| I | интегральная | 0,0 | 0,0 | 80,0 | 87,3 | 20,0 | 12,7 |
| II | интегральная | 0,0 | 0,0 | 71,4 | 90,3 | 28,6 | 9,7 |
| III | 1,0 | 52,0 | 55,6 | 8,0 | 44,4 | 40,0 | 1,1 |
| | 6,0 | 11,0 | 38,9 | 56,0 | 50,0 | 33,0 | 11,1 |
| | 16,0 | 17,0 | 28,9 | 78,8 | 71,1 | 4,1 | 0,1 |
| Озеро Мясро | | | | | | | |
| III | 1,0 | 5,5 | 6,9 | 44,0 | 91,2 | 1,1 | 2,0 |
| | 4,0 | 50,0 | 22,0 | 50,0 | 78,0 | 0,0 | 0,0 |
| | 9,0 | 7,1 | 2,5 | 88,1 | 97,4 | 4,8 | 0,1 |
| Озеро Баторино | | | | | | | |
| III | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 75,0 | 99,0 | 25,0 | 1,0 |
| | 3,0 | 0,9 | 0,3 | 88,6 | 93,8 | 10,5 | 5,9 |
| | 5,0 | 3,3 | 4,7 | 80,1 | 94,1 | 16,6 | 1,3 |

Наибольший вклад в общую численность и биомассу зоопланктона вносили в озерах копеподы.

3.4. Бактериопланктон

Исследование бактериального сообщества в осенне-зимний период 2011–2012 гг. проводили на пелагической станции Малого плеса оз. Нарочь, озерах Мясро и Баторино. В марте во всех озерах, как и в предыдущие годы, прослежено вертикальное распределение бактериопланктона. Полученные результаты представлены в табл. 3.4.1.

Таблица 3.4.1

Численность, биомасса и некоторые морфометрические параметры бактериопланктона в озерах Нарочанской группы в подледный период

| Дата | Горизонт, м | Численность, млн кл./мл | | Площадь клетки, мкм ² | | Отношение длины к ширине | | Длина клетки, мкм | |
|--|-------------|-------------------------|-------------|----------------------------------|-------------|--------------------------|-------------|-------------------|-------------|
| | | <i>X</i> | ± <i>SD</i> | <i>X</i> | ± <i>SD</i> | <i>X</i> | ± <i>SD</i> | <i>X</i> | ± <i>SD</i> |
| Озеро Нарочь, Малый плес, Буй-1 | | | | | | | | | |
| 09.11.2011 | инт. | 0,93 | 0,19 | 0,20 | 0,03 | 1,30 | 0,07 | 0,58 | 0,04 |
| 18.01.2012 | 10,5 | 1,85 | 0,26 | 0,22 | 0,05 | 1,28 | 0,06 | 0,61 | 0,08 |

Продолжение табл. 3.4.1

| Дата | Горизонт, м | Численность, млн кл./мл | | Площадь клетки, мкм ² | | Отношение длины к ширине | | Длина клетки, мкм | |
|-----------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|----------|----------------------|----------|
| | | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ |
| 21.02.2012 | инт. | 1,02 | 0,15 | 0,17 | 0,03 | 1,27 | 0,05 | 0,53 | 0,05 |
| 16.03.2012 | 0,5 | 2,07 | 0,29 | 0,22 | 0,03 | 1,25 | 0,04 | 0,60 | 0,03 |
| | 8,0 | 1,49 | 0,29 | 0,21 | 0,04 | 1,29 | 0,06 | 0,60 | 0,07 |
| | 16,0 | 1,63 | 0,36 | 0,22 | 0,07 | 1,28 | 0,07 | 0,60 | 0,09 |
| | <i>X</i> \pm <i>SD</i> | 1,73 \pm 0,30 | 0,22 \pm 0,01 | 1,27 \pm 0,02 | 0,60 \pm 0,00 | | | | |
| 26.04.2012 | инт. | 1,36 | 0,23 | 0,27 | 0,05 | 1,69 | 0,20 | 0,75 | 0,10 |
| Озеро Мястро | | | | | | | | | |
| 13.03.2012 | 0,5 | 2,07 | 0,38 | 0,21 | 0,04 | 1,34 | 0,07 | 0,59 | 0,06 |
| | 5,0 | 1,98 | 0,26 | 0,22 | 0,03 | 1,29 | 0,06 | 0,61 | 0,05 |
| | 9,0 | 2,42 | 0,26 | 0,21 | 0,03 | 1,29 | 0,05 | 0,59 | 0,05 |
| | <i>X</i> \pm <i>SD</i> | 2,16 \pm 0,23 | 0,21 \pm 0,01 | 1,30 \pm 0,03 | 0,59 \pm 0,01 | | | | |
| Озеро Баторино | | | | | | | | | |
| 12.03.2012 | 0,5 | 3,22 | 0,38 | 0,23 | 0,03 | 1,33 | 0,07 | 0,61 | 0,05 |
| | 3,0 | 2,95 | 0,46 | 0,26 | 0,03 | 1,29 | 0,06 | 0,65 | 0,05 |
| | 5,0 | 3,49 | 0,39 | 0,26 | 0,05 | 1,27 | 0,05 | 0,65 | 0,07 |
| | <i>X</i> \pm <i>SD</i> | 3,22 \pm 0,27 | 0,25 \pm 0,02 | 1,29 \pm 0,03 | 0,64 \pm 0,02 | | | | |

Продолжение табл. 3.4.1

| Дата | Горизонт, м | Ширина, мкм | | Диаметр, мкм | | Периметр, мкм | | Объем, мкм ³ | | Биомасса, мг/л | |
|--|--|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------|-------------------------|----------|-------------------|----------|
| | | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ |
| Озеро Нарочь, Малый плес, Буй-1 | | | | | | | | | | | |
| 09.11.2011 | инт. | 0,44 | 0,04 | 0,47 | 0,02 | 1,55 | 0,11 | 0,053 | 0,011 | 0,049 | 0,010 |
| 18.01.2012 | 10,5 | 0,46 | 0,05 | 0,50 | 0,05 | 1,62 | 0,21 | 0,062 | 0,019 | 0,114 | 0,039 |
| 21.02.2012 | инт. | 0,41 | 0,04 | 0,45 | 0,02 | 1,39 | 0,14 | 0,043 | 0,008 | 0,043 | 0,009 |
| 16.03.2012 | 0,5 | 0,47 | 0,02 | 0,49 | 0,02 | 1,62 | 0,09 | 0,060 | 0,008 | 0,124 | 0,021 |
| | 8,0 | 0,43 | 0,05 | 0,48 | 0,04 | 1,56 | 0,18 | 0,056 | 0,016 | 0,080 | 0,019 |
| | 16,0 | 0,46 | 0,06 | 0,49 | 0,07 | 1,61 | 0,28 | 0,062 | 0,028 | 0,100 | 0,042 |
| | <i>X</i> \pm <i>SD</i> | 0,46 \pm 0,02 | 0,49 \pm 0,01 | 1,60 \pm 0,03 | 0,059 \pm 0,003 | 0,101 \pm 0,022 | | | | | |
| 26.04.2012 | инт. | 0,44 | 0,05 | 0,57 | 0,07 | 1,88 | 0,24 | 0,085 | 0,029 | 0,114 | 0,040 |
| Озеро Мястро | | | | | | | | | | | |
| 13.03.2012 | 0,5 | 0,44 | 0,04 | 0,49 | 0,03 | 1,56 | 0,17 | 0,056 | 0,013 | 0,116 | 0,038 |
| | 5,0 | 0,45 | 0,03 | 0,49 | 0,03 | 1,61 | 0,13 | 0,060 | 0,011 | 0,118 | 0,026 |
| | 9,0 | 0,45 | 0,03 | 0,48 | 0,03 | 1,55 | 0,13 | 0,055 | 0,009 | 0,132 | 0,026 |
| | <i>X</i> \pm <i>SD</i> | 0,45 \pm 0,01 | 0,49 \pm 0,01 | 1,58 \pm 0,03 | 0,057 \pm 0,003 | 0,122 \pm 0,009 | | | | | |
| Озеро Баторино | | | | | | | | | | | |
| 12.03.2012 | 0,5 | 0,46 | 0,04 | 0,50 | 0,03 | 1,65 | 0,15 | 0,062 | 0,011 | 0,201 | 0,053 |
| | 3,0 | 0,50 | 0,03 | 0,53 | 0,04 | 1,77 | 0,15 | 0,075 | 0,015 | 0,221 | 0,055 |
| | 5,0 | 0,50 | 0,04 | 0,53 | 0,05 | 1,78 | 0,19 | 0,077 | 0,021 | 0,268 | 0,078 |
| | <i>X</i> \pm <i>SD</i> | 0,49 \pm 0,02 | 0,52 \pm 0,02 | 1,73 \pm 0,07 | 0,071 \pm 0,008 | 0,230 \pm 0,035 | | | | | |

В ноябре 2011 г. численность бактериопланктона в Малом плесе оз. Нарочь составила $0,93 \pm 0,19$ млн кл./мл. В январе она увеличилась до $1,85 \pm 0,26$ (отбиралась проба не интегральная, а на глубине 10,5 м), а в феврале опять упала до $1,02 \pm 0,15$ млн кл./мл. Средняя численность в оз. Нарочь для столба воды в марте составила $1,73 \pm 0,30$ млн кл./мл. В озерах Мястро и Баторино – $2,16 \pm 0,23$ и $3,22 \pm 0,27$ млн кл./мл. Соответственно, биомасса бактериопланктона в ряду Нарочь – Мястро – Баторино возрастает ($0,101 \pm 0,022$; $0,122 \pm 0,009$ и $0,230 \pm 0,035$ мг/л).

Бактерии во всех озерах в подледный период представлены в основном кокками и по размерам практически не различаются, как показано на рис. 1.

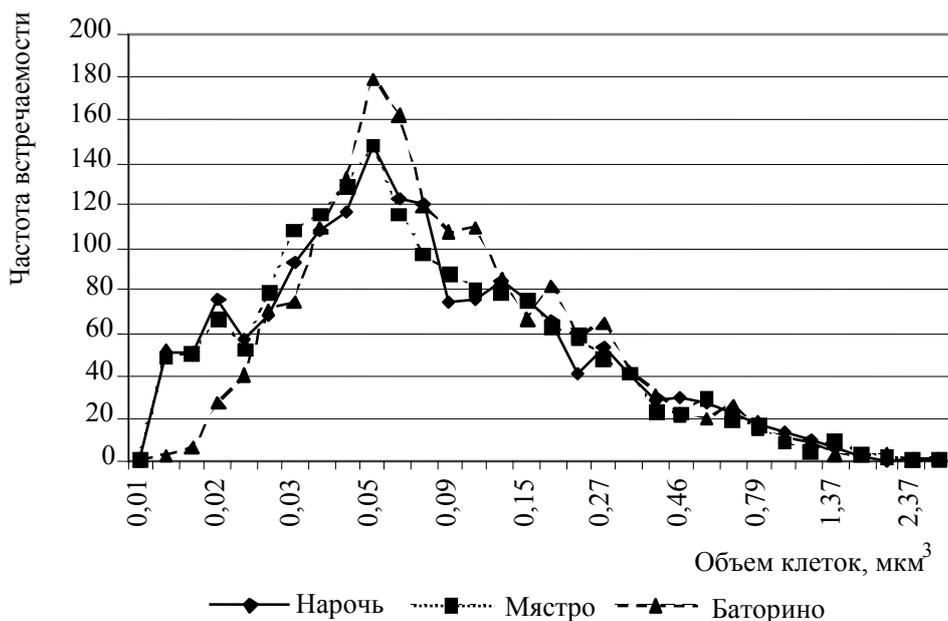


Рис. 1. Частота встречаемости бактериальных клеток различного объема в озерах Нарочь, Мястро и Баторино

Основная масса бактериальных клеток в Нарочанских озерах в подледный период находится в размерном диапазоне 0,05–0,07 мкм³.

4

ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАРОЧАНСКИХ ОЗЕР В ВЕГЕТАЦИОННОМ СЕЗОНЕ 2012 года

Температурный режим во время вегетационного сезона текущего года сопоставим с режимом по многолетним данным. Он был менее жарким, чем экстремальный по температуре сезон 2010 г. Среднемесячные значения температуры воздуха в районе биостанции в апреле – октябре 2008–2012 гг. приведены на рис. 2.

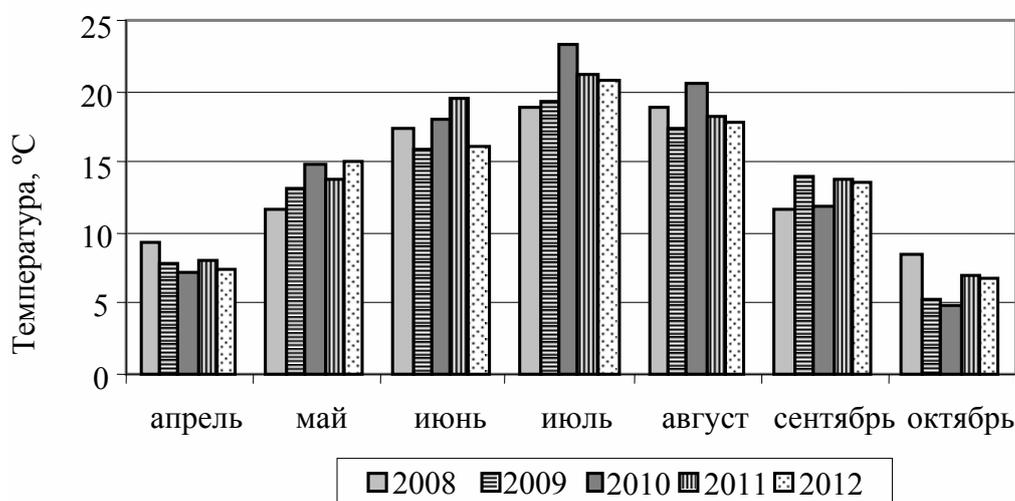


Рис. 2. Динамика среднемесячной температуры воздуха в апреле – октябре 2008–2012 гг.

4.1. Прозрачность воды

Прозрачность воды в Малом плесе оз. Нарочь в течение вегетационного сезона изменялась от 4,5 до 9,0 м, в Большом плесе – от 4,0 до 8,75 м с минимальными значениями в августе и максимальными в июне – июле. Средние для вегетационного сезона величины составили соответственно $7,50 \pm 1,24$ м и $7,09 \pm 1,82$ м. В оз. Мястро прозрачность воды изменялась от 3,0 до 5,0 м с максимальными значениями в начале сезона и минимальными – в конце, составив в среднем для сезона $4,16 \pm 0,81$ м. Размах колебаний этого показателя в оз. Баторино составил от 0,8 до 1,7 м с максимальными величинами в начале сезона, минимальными в августе и средней для сезона величиной, равной $1,25 \pm 0,30$ м (табл. 4.1.1).

Как свидетельствуют приведенные в табл. 4.1.2 данные, средние для вегетационного сезона 2012 г. величины прозрачности воды в озерах Нарочь и Мястро несколько превышали уровень предыдущих лет, а в оз. Баторино, напротив, немного снизились.

Таблица 4.1.1

Прозрачность воды (м) в озерах (вегетационный сезон 2012 г.)

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

Примечание. н – отсутствие определений.

* Для Малого плеса приведен размах колебаний для двух сроков наблюдений, а в скобках указаны данные за дату одновременных наблюдений в Малом и Большом плесах.

Таблица 4.1.2

Среднесезонные величины прозрачности воды (м) в озерах в 2012 г. в сравнении с многолетними данными за период 1991–2011 гг.

| Озеро | 1996–2000 | | 2001–2005 | | 2006–2010 | | 2011 | | 2012 | |
|-----------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|
| | \bar{X} | $\pm SD$ |
| Нарочь | 7,09 | 0,66 | 6,42 | 0,72 | 7,02 | 0,87 | 6,53 | 1,03 | 7,37 | 1,42 |
| Мястро | 3,87 | 0,49 | 3,79 | 0,26 | 3,80 | 0,95 | 3,98 | 1,31 | 4,16 | 0,81 |
| Баторино | 1,15 | 0,19 | 1,14 | 0,22 | 1,47 | 0,42 | 1,56 | 0,65 | 1,25 | 0,30 |

Примечание. Здесь и далее \bar{X} – среднее; SD – стандартное отклонение, для оз. Нарочь среднее для двух станций наблюдений.

4.2. Температура воды

Термический режим в оз. Нарочь в самом начале вегетационного сезона (наблюдения с конца апреля до середины мая) показывает интенсивное прогревание поверхностного слоя воды и медленный прогрев придонного слоя. Далее температура относительно равномерно уменьшалась от поверхности к придонным слоям. В первой декаде мая температурный скачок наблюдался в слое от 3 до 6 м, в конце мая он сместился на глубину от 6 до 9 м. В первую половину сезона наблюдалась небольшая температурная дихотомия, а со второй половины августа и до конца сезона водные массы регулярно перемешивались и были термически гомогенны, постепенно охлаждаясь примерно от 19 до 12 °С.

В оз. Мястро температурная дихотомия наблюдалась до первой декады августа, далее до октября водная толща была практически гомотермна. В оз. Баторино термическое расслоение, максимально выраженное в июле, наблюдалось в первую половину сезона, сменившись гомотермией во вторую половину (табл. 4.2.1).

Таблица 4.2.1

Температура воды (°С) в озерах (вегетационный сезон 2012 г.)

| Озеро | Горизонт, м | Месяц | | | | | | |
|---------------------------|-------------|-------|----------------------|----------------------|----------------------|------|----------------------|----------------------|
| | | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X |
| Нарочь, Малый плес | 0,5 | 7,9 | 13,5–15,5 (13,5)* | 14,1–17,2 (14,1)* | 19,5–20,9 (20,9)* | 18,7 | 16,1–17,9 (17,9)* | 14,3–12,4 (14,3)* |
| | 3,0 | 7,9 | 13,5–14,3 (13,5)* | 13,9–17,2 (13,9)* | 19,6–20,5 (20,5)* | 18,7 | 16,1–17,9 (17,9)* | 14,3–12,4 (14,3)* |

| Озеро | Горизонт, м | Месяц | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|-------|----------------------|----------------------|----------------------|------|----------------------|----------------------|
| | | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X |
| | 6,0 | 7,6 | 10,6–13,0 (10,6)* | 13,8–16,9 (13,8)* | 18,7–19,5 (18,7)* | 18,7 | 16,1–17,9 (17,9)* | 14,3–12,4 (14,3)* |
| | 8,0 | 7,3 | 9,3–10,7 (9,3)* | 13,8–15,3 (13,8)* | 17,6–17,7 (17,6)* | 18,7 | 16,1–17,9 (17,9)* | 14,3–12,4 (14,3)* |
| | 12,0 | 6,8 | 7,5–9,5 (7,5)* | 13,5–13,6 (13,6)* | 16,4–16,9 (16,4)* | 18,6 | 16,1–17,9 (17,9)* | 14,3–12,4 (14,3)* |
| | 15,5 | 5,7 | 6,5–8,7 (6,5)* | 12,0–13,1 (12,0)* | 13,9–15,6 (13,9)* | 18,6 | 16,1–17,5 (17,5)* | 14,3–12,4 (14,3)* |
| Нарочь, Большой плес | 0,5 | н | 12,3 | 14,6 | 20,4 | 19,1 | 17,9 | 14,3 |
| | 3,0 | н | 12,3 | 14,4 | 20,1 | 19,1 | 17,8 | 14,3 |
| | 6,0 | н | 9,4 | 14,3 | 18,2 | 19,0 | 17,8 | 14,3 |
| | 8,0 | н | 8,5 | 14,2 | 17,5 | 18,8 | 17,8 | 14,3 |
| | 12,0 | н | 7,4 | 14,0 | 16,8 | 18,6 | 17,8 | 14,3 |
| | 15,5 | н | 6,7 | 11,9 | 15,6 | 18,4 | 17,8 | 14,3 |
| Мястро, пелагиаль | 0,5 | н | 14,2 | 18,8 | 23,2 | 22,0 | 18,0 | 12,5 |
| | 4,0 | н | 14,2 | 18,5 | 19,9 | 22,0 | 17,9 | 12,5 |
| | 7,0 | н | 13,8 | 15,9 | 18,0 | 20,6 | 17,9 | 12,5 |
| | 9,0 | н | 11,2 | 15,8 | 17,5 | 19,7 | 17,7 | 12,5 |
| Баторино, пелагиаль | 0,5 | н | 15,0 | 16,0 | 22,2 | 23,6 | 17,1 | 13,3 |
| | 3,0 | н | 14,6 | 15,9 | 20,2 | 23,6 | 17,1 | 13,3 |
| | 5,0 | н | 14,3 | 15,7 | 17,9 | 23,5 | 17,0 | 13,3 |

* Для Малого плеса приведен размах колебаний для нескольких сроков наблюдений, а в скобках указаны данные за одну дату наблюдений в Малом и Большом плесах.

Среднемесячные величины температуры воды в озерах Мястро и Баторино, особенно в придонных слоях, в вегетационном сезоне 2012 г. были несколько выше средних многолетних значений (табл. 4.2.2).

Таблица 4.2.2

**Среднесезонные величины температуры (°C) воды в озерах в 2012 г.
в сравнении с многолетними данными за период 1996–2011 гг.**

| Озеро | 1996–2000 гг. | | 2001–2005 гг. | | 2006–2010 гг. | | 2011 г. | | 2012 г. | |
|-----------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| | \bar{X} | $\pm SD$ | \bar{X} | $\pm SD$ | \bar{X} | $\pm SD$ | \bar{X} | $\pm SD$ | \bar{X} | $\pm SD$ |
| Нарочь | <u>16,1</u> | <u>0,9</u> | <u>15,5</u> | <u>0,6</u> | <u>16,2</u> | <u>4,3</u> | <u>16,8</u> | <u>4,4</u> | <u>16,5</u> | <u>3,1</u> |
| | 12,9 | 0,5 | 13,1 | 0,4 | 13,6 | 3,0 | 11,8 | 3,2 | 13,8 | 4,3 |
| Мястро | <u>16,9</u> | <u>1,0</u> | <u>15,9</u> | <u>0,7</u> | <u>16,8</u> | <u>4,9</u> | <u>17,3</u> | <u>6,0</u> | <u>18,1</u> | <u>4,2</u> |
| | 14,9 | 0,7 | 14,6 | 0,7 | 14,6 | 3,6 | 14,6 | 4,9 | 15,7 | 3,3 |
| Баторино | <u>17,3</u> | <u>0,8</u> | <u>16,0</u> | <u>1,0</u> | <u>16,6</u> | <u>5,3</u> | <u>17,2</u> | <u>6,7</u> | <u>17,9</u> | <u>4,1</u> |
| | 16,1 | 1,0 | 15,1 | 1,0 | 15,5 | 4,4 | 15,6 | 6,0 | 17,0 | 3,6 |

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

4.3. Растворенный в воде кислород

В оз. Нарочь с конца апреля до конца мая наблюдалось небольшое перенасыщение кислородом всей толщи воды. В течение всего июня содержание растворенного в воде кислорода в столбе воды также было практически однородно, но в придонных слоях уже началось его потребление. Четкая кислородная дихотомия наблюдалась в июле с минимальным насыщением придонного слоя, равным 28 % в Малом плесе и 61 % – в Большом плесе. С августа и до конца сезона распределение растворенного в воде кислорода в столбе воды было близко к равномерному с насыщением около 90 %. Как обычно, более напряженным кислородным режимом по сравнению с Большим плесом характеризовался Малый плес, что типично для оз. Нарочь (табл. 4.3.1).

Кислородный режим в оз. Мястро характеризовался резко выраженной стратификацией в июне – июле, когда поверхностный слой был перенасыщен кислородом (116–119 %) и с минимальным насыщением придонного слоя (73 и 50 % насыщения). В августе даже при ветровом перемешивании водной массы содержание растворенного в воде кислорода в придонном слое продолжало оставаться очень низким (21 % насыщения). Начиная с сентября и до конца сезона, как и в оз. Нарочь, наблюдалась гомооксигения.

В оз. Баторино в течение большей части вегетационного сезона распределение в толще воды растворенного кислорода было практически равномерным с небольшим недонасыщением (около 90 %). И лишь в первой декаде июля поверхностный слой воды был перенасыщен кислородом (116 %), тогда как в придонном слое насыщение составило 61 % (см. табл. 4.3.1).

Таблица 4.3.1

Содержание кислорода (мг/л, процент насыщения) в толще воды в озерах (вегетационный сезон 2012 г.)

| Показатель | Горизонт, м | Месяц | | | | | | |
|--------------------------------------|-------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|------|--------------------------|--------------------------|
| | | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X |
| Оз. Нарочь, Малый плес, Буй-1 | | | | | | | | |
| Кислород, мг O ₂ /л | 0,5 | 12,75 | 10,87– 11,70 (11,70)* | 10,33– 10,36 (10,36)* | 9,18– 10,04 (10,04)* | 8,01 | 9,16– 9,16 (9,16)* | 9,29– 9,76 (9,29)* |
| | 3,0 | 12,83 | 11,13– 11,70 (11,70)* | 10,27– 10,40 (10,40)* | 9,16– 10,07 (10,07)* | 8,01 | 9,13– 9,21 (9,13)* | 9,28– 9,67 (9,28)* |
| | 6,0 | 12,87 | 11,29– 12,39 (12,39)* | 10,18– 10,51 (10,51)* | 9,16– 10,13 (10,13)* | 8,01 | 9,10– 9,10 (9,10)* | 9,29– 9,63 (9,29)* |
| | 8,0 | 12,98 | 11,51– 12,79 (12,79)* | 10,39– 10,59 (10,59)* | 7,73– 9,66 (9,66)* | 7,97 | 9,03– 9,10 (9,03)* | 9,29– 9,63 (9,29)* |
| | 12,0 | 12,92 | 11,52– 12,78 (12,78)* | 9,89– 10,26 (10,26)* | 6,48– 7,94 (7,94)* | 7,95 | 8,72– 9,10 (8,72)* | 9,26– 9,63 (9,26)* |
| | 15,5 | 12,70 | 11,87– 12,42 (12,42)* | 9,53– 9,85 (9,85)* | 2,86– 5,01 (2,86)* | 7,93 | 7,30– 9,07 (7,30)* | 9,18– 9,63 (9,18)* |

| Показатель | Горизонт, м | Месяц | | | | | | |
|--|----------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------|--------------------------|--------------------------|
| | | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X |
| Насыщение, процент | 0,5 | 107,4 | 109,6– 112,8 (112,8)* | 101,2– 108,1 (101,2)* | 100,7– 113,3 (113,3)* | 86,4 | 93,6– 97,2 (97,2)* | 91,2– 91,6 (91,2)* |
| | 3,0 | 108,1 | 109,1– 112,8 (112,8)* | 101,1– 107,3 (101,2)* | 100,5– 112,7 (112,7)* | 86,4 | 94,0– 96,9 (96,9)* | 90,8– 91,1 (91,1)* |
| | 6,0 | 107,6 | 107,5– 111,5 (111,5)* | 101,9– 105,7 (101,9)* | 100,4– 109,3 (109,3)* | 86,4 | 93,0– 96,6 (96,6)* | 90,4– 91,2 (91,2)* |
| | 8,0 | 107,7 | 103,9– 111,5 (111,5)* | 102,8– 104,2 (102,8)* | 81,7– 101,8 (101,8)* | 85,8 | 93,0– 95,9 (95,9)* | 90,4– 91,2 (91,2)* |
| | 12,0 | 105,8 | 101,0– 106,6 (106,6)* | 95,3– 99,0 (99,0)* | 67,3– 81,6 (81,6)* | 85,6 | 92,6– 93,0 (92,6)* | 90,4– 90,9 (90,9)* |
| | 15,5 | 101,1 | 101,0– 102,0 (101,0)* | 90,9– 91,6 (91,6)* | 27,8– 50,6 (27,8)* | 85,4 | 76,9– 92,6 (76,9)* | 90,0– 90,4 (90,0)* |
| Оз. Нарочь, Большой плес, Буй-2 | | | | | | | | |
| Кислород, мг O ₂ /л | 0,5 | н | 12,03 | 9,82 | 9,99 | 8,31 | 8,97 | 9,29 |
| | 3,0 | н | 12,42 | 9,82 | 9,94 | 8,25 | 8,94 | 9,29 |
| | 6,0 | н | 12,68 | 9,79 | 9,94 | 8,22 | 8,91 | 9,29 |
| | 8,0 | н | 12,75 | 9,74 | 9,21 | 8,19 | 8,75 | 9,29 |
| | 12,0 | н | 12,49 | 9,69 | 7,59 | 7,72 | 8,78 | 9,29 |
| | 16,0 | н | 12,31 | 9,41 | 6,03 | 7,34 | 8,75 | 9,29 |
| Насыщение, процент | 0,5 | н | 112,8 | 97,0 | 111,6 | 90,4 | 95,2 | 91,2 |
| | 3,0 | н | 116,4 | 96,6 | 110,5 | 89,8 | 94,7 | 91,2 |
| | 6,0 | н | 110,9 | 96,1 | 106,2 | 89,3 | 94,4 | 91,2 |
| | 8,0 | н | 109,0 | 95,3 | 97,0 | 88,6 | 92,7 | 91,2 |
| | 12,0 | н | 103,9 | 94,4 | 78,7 | 83,2 | 93,0 | 91,2 |
| | 16,0 | н | 100,6 | 87,3 | 61,0 | 78,8 | 92,7 | 91,2 |
| Оз. Мястро, пелагиаль | | | | | | | | |
| Кислород, мг O ₂ /л | 0,5 | н | 9,59 | 10,69 | 10,04 | 7,56 | 9,00 | 9,69 |
| | 4,0 | н | 9,53 | 10,62 | 9,86 | 7,48 | 8,94 | 9,63 |
| | 7,0 | н | 9,67 | 8,01 | 6,64 | 5,23 | 8,91 | 9,66 |
| | 9,0 | н | 7,38 | 7,22 | 4,73 | 1,93 | 8,66 | 9,66 |
| Насыщение, процент | 0,5 | н | 93,8 | 115,5 | 118,6 | 87,2 | 95,8 | 91,2 |
| | 4,0 | н | 93,3 | 114,2 | 109,1 | 86,2 | 94,9 | 90,7 |
| | 7,0 | н | 93,8 | 81,4 | 70,6 | 58,7 | 94,6 | 91,0 |
| | 9,0 | н | 67,4 | 73,2 | 49,8 | 21,2 | 91,5 | 91,0 |

| Показатель | Горизонт, м | Месяц | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------|-------|------|------|-------|------|------|------|
| | | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X |
| Оз. Баторино, пелагиаль | | | | | | | | |
| Кислород, мг O ₂ /л | 0,5 | н | 9,83 | 9,34 | 10,00 | 7,77 | 9,38 | 9,09 |
| | 3,0 | н | 9,37 | 9,32 | 8,99 | 7,52 | 8,73 | 9,09 |
| | 5,0 | н | 9,02 | 9,20 | 5,72 | 7,36 | 8,67 | 8,97 |
| Насыщение, процент | 0,5 | н | 98,0 | 95,1 | 115,9 | 92,5 | 97,9 | 87,1 |
| | 3,0 | н | 92,6 | 94,7 | 100,1 | 89,5 | 91,1 | 87,1 |
| | 5,0 | н | 88,5 | 93,1 | 60,7 | 87,4 | 90,2 | 86,0 |

* Для Малого плеса приведен размах колебаний для нескольких сроков наблюдений, а в скобках указаны данные за одну дату наблюдений в Малом и Большом плесах.

В целом кислородный режим в текущем сезоне, как следует из представленных в табл. 4.3.2 величин, был менее напряженным по сравнению с двумя предыдущими годами во всех трех озерах, за счет более высокого насыщения кислородом придонных слоев.

Таблица 4.3.2

Среднесезонные величины насыщения воды кислородом (процент) в озерах в 2012 г. в сравнении с многолетними данными за период 1996–2011 гг.

| Озеро | 1996–2000 гг. | | 2001–2005 гг. | | 2006–2010 гг. | | 2011 г. | | 2012 г. | |
|-----------------|----------------------|-------------|----------------------|-------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ |
| Нарочь | $\frac{103,9}{82,1}$ | 1,3 9,8 | $\frac{100,0}{74,1}$ | $\frac{2,2}{5,3}$ | $\frac{102,3}{80,4}$ | $\frac{6,3}{26,4}$ | $\frac{103,2}{66,9}$ | $\frac{6,2}{35,7}$ | $\frac{100,6}{84,0}$ | $\frac{9,2}{19,5}$ |
| Мястро | $\frac{102,5}{78,3}$ | 2,4 8,7 | $\frac{99,9}{73,0}$ | $\frac{3,4}{8,4}$ | $\frac{101,1}{70,4}$ | $\frac{10,9}{28,9}$ | $\frac{104,9}{74,3}$ | $\frac{11,7}{29,7}$ | $\frac{100,4}{65,7}$ | $\frac{13,3}{26,8}$ |
| Баторино | $\frac{101,5}{83,8}$ | 2,4 11,5 | $\frac{100,8}{84,1}$ | $\frac{4,9}{7,6}$ | $\frac{100,6}{89,8}$ | $\frac{7,4}{17,6}$ | $\frac{100,4}{76,4}$ | $\frac{9,5}{27,5}$ | $\frac{97,8}{84,3}$ | $\frac{9,8}{11,8}$ |

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

4.4. Концентрация водородных ионов (pH)

Активная реакция среды в Нарочанских озерах слабощелочная. Показатель pH в воде оз. Нарочь для вегетационного сезона равен в среднем $8,37 \pm 0,16$ (пределы колебаний 8,12–8,59), на станции наблюдений в Малом плесе и $8,38 \pm 0,16$ (пределы колебаний 8,15–8,56) – Большом, в воде оз. Мястро – $8,43 \pm 0,15$ (пределы колебаний 8,16–8,58) и в воде оз. Баторино – $8,54 \pm 0,12$ (пределы колебаний 8,33–8,66) (табл. 4.4.1).

Таблица 4.4.1

**Концентрация водородных ионов (рН) в озерах
(интегральная проба воды, вегетационный сезон 2012 г.)**

| Озеро | Месяц | | | | | | |
|----------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|
| | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X |
| Нарочь , Малый плес | 8,12 | 8,34 | 8,57 | 8,59 | 8,33 | 8,33 | 8,28 |
| Большой плес | н | 8,36 | 8,54 | 8,56 | 8,41 | 8,15 | 8,23 |
| Мястро | н | 8,42 | 8,58 | 8,56 | 8,47 | 8,16 | 8,37 |
| Баторино | н | 8,59 | 8,62 | 8,66 | 8,51 | 8,54 | 8,33 |

Сравнение этого показателя в ряду многолетних значений представлено в табл. 4.4.2 и свидетельствует о более близких величинах рН в текущем сезоне к средним многолетним значениям по сравнению с прошлым сезоном.

Таблица 4.4.2

**Среднесезонные величины концентрации водородных ионов (рН) в озерах
в 2012 г. в сравнении с многолетними данными за период 1996–2011 гг.**

| Озеро | 1996–2000 гг. | | 2001–2005 гг. | | 2006–2010 гг. | | 2011 г. | | 2012 г. | |
|-----------------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ |
| Нарочь | 8,32 | 0,10 | 8,43 | 0,06 | 8,19 | 0,37 | 7,97 | 0,11 | 8,37 | 0,16 |
| Мястро | 8,36 | 0,10 | 8,45 | 0,07 | 8,37 | 0,23 | 8,00 | 0,24 | 8,43 | 0,15 |
| Баторино | 8,49 | 0,09 | 8,60 | 0,08 | 8,43 | 0,31 | 8,11 | 0,16 | 8,54 | 0,12 |

4.5. Углерод органический общий и взвешенный

Концентрация органического вещества в воде оз. Нарочь на двух станциях наблюдений составляла $5,70 \pm 0,31$ и $5,85 \pm 0,30$ мг С/л (пределы колебаний от 5,14 до 6,45), в оз. Мястро – $8,64 \pm 0,67$ мг С/л (пределы колебаний 7,55–9,57), в оз. Баторино – $12,39 \pm 1,43$ мг С/л (пределы колебаний 10,66–14,26). Органическое вещество представлено в основном растворенными соединениями. Доля взвешенной фракции невелика и несколько возрастает с увеличением трофности озер: $4,2 \pm 1,2$ и $4,9 \pm 1,8$ % от общего содержания органического углерода в воде на двух станциях наблюдений оз. Нарочь, $8,1 \pm 2,8$ % – в оз. Мястро и $19,3 \pm 4,2$ % – в оз. Баторино. Концентрация взвешенного органического углерода для вегетационного сезона равна соответственно $0,24 \pm 0,06$, $0,29 \pm 0,12$, $0,71 \pm 0,30$ и $2,43 \pm 0,73$ мг С/л (табл. 4.5.1).

Таблица 4.5.1

**Концентрация общего ($C_{\text{общ}}$) и взвешенного ($C_{\text{взвеш}}$) органического углерода
(мг С/л) в озерах (интегральная проба воды, вегетационный сезон 2012 г.)**

| Показатель | Месяц | | | | | | |
|--|-------|------|------|------|------|------|------|
| | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X |
| Озеро Нарочь, Малый плес, Буй-1 | | | | | | | |
| $C_{\text{общ}}$ | 5,90 | 5,82 | 5,62 | 6,14 | 5,55 | 5,14 | 5,72 |
| $C_{\text{взвеш}}$ | 0,21 | 0,22 | 0,15 | 0,20 | 0,31 | 0,28 | 0,30 |
| Озеро Нарочь, Большой плес, Буй-2 | | | | | | | |
| $C_{\text{общ}}$ | н | 5,78 | 5,62 | 5,74 | 6,45 | 5,67 | 5,84 |
| $C_{\text{взвеш}}$ | н | 0,27 | 0,16 | 0,20 | 0,51 | 0,31 | 0,28 |

| Показатель | Месяц | | | | | | |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X |
| Озеро Мястро | | | | | | | |
| $C_{\text{общ}}$ | н | 7,55 | 8,37 | 8,57 | 8,82 | 8,93 | 9,57 |
| $C_{\text{взвеш}}$ | н | 0,41 | 0,55 | 0,52 | 0,70 | 0,88 | 1,22 |
| Озеро Баторино | | | | | | | |
| $C_{\text{общ}}$ | н | 10,71 | 10,66 | 13,27 | 14,26 | 12,68 | 12,73 |
| $C_{\text{взвеш}}$ | н | 1,45 | 1,78 | 2,30 | 3,33 | 3,07 | 2,64 |

Показатели содержания органического вещества в воде Нарочанских озер в вегетационный сезон текущего года близки к средним многолетним значениям за период 1996–2011 гг. (табл. 4.5.2).

Таблица 4.5.2

Среднесезонные величины концентрации общего и взвешенного углерода (мг С/л) в озерах в 2012 г. в сравнении с многолетними данными за период 1996–2011 гг.

| Озеро | 1996–2000 гг. | | 2001–2005 гг. | | 2006–2010 гг. | | 2011 г. | | 2012 г. | |
|-----------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
| | \bar{X} | $\pm SD$ | \bar{X} | $\pm SD$ | \bar{X} | $\pm SD$ | \bar{X} | $\pm SD$ | \bar{X} | $\pm SD$ |
| Нарочь | <u>5,60</u> | <u>0,29</u> | <u>5,66</u> | <u>0,29</u> | <u>5,57</u> | <u>0,58</u> | <u>5,65</u> | <u>0,78</u> | <u>5,77</u> | <u>0,31</u> |
| | 0,20 | 0,04 | 0,26 | 0,07 | 0,25 | 0,08 | 0,28 | 0,06 | 0,26 | 0,09 |
| Мястро | <u>8,56</u> | <u>0,43</u> | <u>8,68</u> | <u>0,79</u> | <u>9,22</u> | <u>0,89</u> | <u>8,98</u> | <u>0,52</u> | <u>8,64</u> | <u>0,67</u> |
| | 0,50 | 0,10 | 0,59 | 0,11 | 0,63 | 0,31 | 0,63 | 0,26 | 0,71 | 0,30 |
| Баторино | <u>13,59</u> | <u>0,85</u> | <u>13,85</u> | <u>1,21</u> | <u>12,55</u> | <u>1,46</u> | <u>12,13</u> | <u>1,47</u> | <u>12,39</u> | <u>1,43</u> |
| | 2,35 | 1,10 | 2,19 | 0,51 | 1,77 | 0,70 | 1,65 | 0,75 | 2,43 | 0,73 |

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

4.6. Фосфор общий и фосфатный

Средняя для вегетационного сезона концентрация общего фосфора в воде оз. Нарочь составляла $0,011 \pm 0,004$ в Малом плесе и $0,011 \pm 0,003$ мг Р/л в Большом плесе, в воде оз. Мястро – $0,027 \pm 0,009$ мг Р/л, в оз. Баторино – $0,033 \pm 0,009$ мг Р/л. В воде оз. Нарочь максимальные концентрации отмечены в августе, в озерах Мястро и Баторино – в конце вегетационного сезона. Фосфаты в воде Нарочанских озер обнаруживаются, как правило, в незначительных количествах (менее 0,005 мг Р/л). Исключение составляет оз. Мястро, где во второй половине вегетационного сезона концентрация фосфатов обычно повышается. Однако в текущем сезоне содержание фосфатов было ниже обычного, и лишь в августе зарегистрирована повышенная концентрация, равная 0,008 мг Р/л (табл. 4.6.1).

Таблица 4.6.1

Концентрация общего фосфора ($P_{\text{общ}}$) и фосфатов ($P-PO_4^{3-}$) (мг Р/л) в озерах (интегральная проба воды, вегетационный сезон 2012 г.)

| Показатель | Месяц | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X |
| Озеро Нарочь, Малый плес, Буй-1 | | | | | | | |
| $P_{\text{общ}}$ | 0,009 | 0,011 | 0,008 | 0,010 | 0,020 | 0,010 | 0,010 |
| $P-PO_4^{3-}$ | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,003 | 0,000 |

| Показатель | Месяц | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X |
| Озеро Нарочь, Большой плес, Буй-2 | | | | | | | |
| P _{общ} | н | 0,009 | 0,008 | 0,011 | 0,017 | 0,010 | 0,012 |
| P-PO ₄ ³⁻ | н | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,004 | 0,000 |
| Озеро Мястро | | | | | | | |
| P _{общ} | н | 0,018 | 0,022 | 0,017 | 0,034 | 0,033 | 0,037 |
| P-PO ₄ ³⁻ | н | 0,001 | 0,001 | 0,000 | 0,008 | 0,004 | 0,003 |
| Озеро Баторино | | | | | | | |
| P _{общ} | н | 0,027 | 0,021 | 0,040 | 0,028 | 0,040 | 0,044 |
| P-PO ₄ ³⁻ | н | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,000 |

Среднесезонные величины концентрации общего фосфора в озерах Нарочь и Баторино близки к многолетним значениям, тогда как для оз. Мястро характерна высокая вариабельность межгодовых значений (табл. 4.6.2).

Таблица 4.6.2

Среднесезонные величины общего и фосфатного фосфора (мг P/л) в озерах в 2012 г. в сравнении с многолетними данными за период 1996–2011 гг.

| Озеро | 1996–2000 гг. | | 2001–2005 гг. | | 2006–2010 гг. | | 2011 г. | | 2012 г. | |
|-----------------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ |
| Нарочь | 0,016 | 0,002 | 0,014 | 0,002 | 0,015 | 0,003 | 0,012 | 0,004 | 0,011 | 0,004 |
| | 0,002 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| Мястро | 0,034 | 0,004 | 0,032 | 0,003 | 0,042 | 0,022 | 0,032 | 0,012 | 0,027 | 0,009 |
| | 0,006 | 0,001 | 0,006 | 0,001 | 0,010 | 0,014 | 0,004 | 0,006 | 0,003 | 0,003 |
| Баторино | 0,041 | 0,006 | 0,034 | 0,003 | 0,033 | 0,007 | 0,029 | 0,005 | 0,033 | 0,009 |
| | 0,001 | 0,001 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,001 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 0,003 |

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

4.7. Азот общий и минеральный

В вегетационный сезон текущего года общее содержание азота в воде оз. Нарочь на двух станциях наблюдений составило $1,17 \pm 0,62$ и $1,17 \pm 0,56$ мг N/л, в оз. Мястро – $1,47 \pm 0,75$ мг N/л, в оз. Баторино – $1,85 \pm 0,38$ мг N/л. Общий пул азота представлен главным образом органическими соединениями. Доля минерального азота колеблется в течение вегетационного сезона от 2 до 20 %, повышаясь с увеличением трофического статуса водоема и составляя в среднем $5,1 \pm 2,3$ % (Малый плес), $4,4 \pm 2,5$ % (Большой плес оз. Нарочь), $8,3 \pm 5,6$ % (оз. Мястро) и $10,3 \pm 6,6$ % (оз. Баторино) от общего запаса азота в воде. Концентрация минерального азота в двух плесах оз. Нарочь была равна соответственно $0,053 \pm 0,024$ и $0,046 \pm 0,022$ мг N/л. В сумме минеральных форм аммонийный преобладает над нитратным: соответственно $0,042 \pm 0,015$ и $0,012 \pm 0,010$ мг N/л (Малый плес) и $0,038 \pm 0,014$ и $0,008 \pm 0,008$ мг N/л (Большой плес). В воде оз. Мястро содержание минерального азота, и в том числе аммонийной и нитратной форм, в среднем для сезона равно соответственно $0,093 \pm 0,031$, $0,081 \pm 0,022$ и $0,013 \pm 0,017$ мг N/л. В воде оз. Баторино общая концентрация азота в минеральной форме равна $0,196 \pm 0,128$ мг N/л. В сумме минеральных форм, так же как в озерах Нарочь и Мястро, доминировала аммонийная, однако здесь значимую роль играют и нитраты, особенно в начале сезона (в среднем соответственно

0,142 ± 0,065 и 0,054 ± 0,082 мг N/л). Нитриты в воде всех трех озер не обнаружены (табл. 4.7.1).

Таблица 4.7.1

**Концентрация общего и минерального азота (мг N/л) в озерах
(интегральная проба воды, вегетационный сезон 2012 г.)**

| Показатель | Месяц | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X |
| Озеро Нарочь, Малый плес, Буй-1 | | | | | | | |
| N _{общ} | 1,25 | 1,36 | 0,93 | 2,41 | 0,99 | 0,54 | 0,68 |
| N _{орг} | 1,16 | 1,29 | 0,90 | 2,35 | 0,95 | 0,51 | 0,62 |
| N _{минер} | 0,092 | 0,072 | 0,029 | 0,055 | 0,039 | 0,028 | 0,059 |
| N-NH ₄ ⁺ | 0,061 | 0,054 | 0,028 | 0,047 | 0,026 | 0,026 | 0,050 |
| N-NO ₃ ⁻ | 0,031 | 0,018 | 0,001 | 0,008 | 0,013 | 0,002 | 0,009 |
| N-NO ₂ ⁻ | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Озеро Нарочь, Большой плес, Буй-2 | | | | | | | |
| N _{общ} | н | 0,91 | 0,74 | 2,18 | 1,44 | 0,67 | 1,07 |
| N _{орг} | н | 0,82 | 0,71 | 2,12 | 1,40 | 0,64 | 1,02 |
| N _{минер} | н | 0,083 | 0,026 | 0,053 | 0,038 | 0,025 | 0,051 |
| N-NH ₄ ⁺ | н | 0,060 | 0,025 | 0,046 | 0,029 | 0,024 | 0,043 |
| N-NO ₃ ⁻ | н | 0,023 | 0,001 | 0,007 | 0,009 | 0,001 | 0,008 |
| N-NO ₂ ⁻ | н | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Озеро Мястро | | | | | | | |
| N _{общ} | н | 0,97 | 2,18 | 1,07 | 2,59 | 1,31 | 0,69 |
| N _{орг} | н | 0,83 | 2,08 | 1,00 | 2,53 | 1,23 | 0,58 |
| N _{минер} | н | 0,145 | 0,100 | 0,071 | 0,057 | 0,079 | 0,107 |
| N-NH ₄ ⁺ | н | 0,098 | 0,094 | 0,059 | 0,051 | 0,076 | 0,106 |
| N-NO ₃ ⁻ | н | 0,047 | 0,006 | 0,012 | 0,006 | 0,003 | 0,001 |
| N-NO ₂ ⁻ | н | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Озеро Баторино | | | | | | | |
| N _{общ} | н | 1,75 | 1,84 | 2,54 | 1,84 | 1,35 | 1,79 |
| N _{орг} | н | 1,37 | 1,63 | 2,23 | 1,71 | 1,30 | 1,69 |
| N _{минер} | н | 0,385 | 0,210 | 0,303 | 0,134 | 0,054 | 0,092 |
| N-NH ₄ ⁺ | н | 0,177 | 0,191 | 0,215 | 0,134 | 0,045 | 0,091 |
| N-NO ₃ ⁻ | н | 0,208 | 0,019 | 0,088 | 0,000 | 0,009 | 0,001 |
| N-NO ₂ ⁻ | н | н | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |

Сравнение данных за текущий сезон с многолетним рядом позволяет заключить, что продолжает наблюдаться тенденция к увеличению запаса общего азота в воде всех трех озер (табл. 4.7.2).

Таблица 4.7.2

**Среднесезонные величины концентрации азота (мг N/л) в озерах в 2012 г.
в сравнении с многолетними данными за период 1996–2011 гг.**

| Показатель | 1996–2000 гг. | | 2001–2005 гг. | | 2006–2010 гг. | | 2011 г. | | 2012 г. | |
|--------------------------------|---------------|-------|---------------|-------|---------------|-------|---------|-------|---------|-------|
| | X | ±SD | X | ±SD | X | ±SD | X | ±SD | X | ±SD |
| Озеро Нарочь | | | | | | | | | | |
| N _{общ} | 0,40 | 0,08 | 0,66 | 0,20 | 0,81 | 0,28 | 0,96 | 0,20 | 1,17 | 0,57 |
| N _{минер} | 0,153 | 0,085 | 0,120 | 0,066 | 0,049 | 0,037 | 0,047 | 0,014 | 0,050 | 0,022 |
| N-NH ₄ ⁺ | 0,147 | 0,079 | 0,114 | 0,067 | 0,043 | 0,038 | 0,040 | 0,013 | 0,040 | 0,014 |
| N-NO ₃ ⁻ | 0,006 | 0,006 | 0,006 | 0,001 | 0,005 | 0,005 | 0,007 | 0,007 | 0,010 | 0,009 |

| Показатель | 1996–2000 гг. | | 2001–2005 гг. | | 2006–2010 гг. | | 2011 г. | | 2012 г. | |
|-----------------------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|
| | \bar{X} | $\pm SD$ | \bar{X} | $\pm SD$ | \bar{X} | $\pm SD$ | \bar{X} | $\pm SD$ | \bar{X} | $\pm SD$ |
| Озеро Мястро | | | | | | | | | | |
| $N_{\text{общ}}$ | 0,51 | 0,09 | 0,85 | 0,32 | 1,07 | 0,31 | 1,26 | 0,32 | 1,47 | 0,75 |
| $N_{\text{минер}}$ | 0,209 | 0,086 | 0,166 | 0,061 | 0,096 | 0,037 | 0,096 | 0,051 | 0,093 | 0,031 |
| $N\text{-NH}_4^+$ | 0,198 | 0,083 | 0,152 | 0,058 | 0,081 | 0,034 | 0,079 | 0,042 | 0,081 | 0,022 |
| $N\text{-NO}_3^-$ | 0,010 | 0,003 | 0,014 | 0,006 | 0,015 | 0,017 | 0,016 | 0,024 | 0,013 | 0,017 |
| Озеро Баторино | | | | | | | | | | |
| $N_{\text{общ}}$ | 0,65 | 0,07 | 1,14 | 0,35 | 1,32 | 0,51 | 1,37 | 0,28 | 1,85 | 0,38 |
| $N_{\text{минер}}$ | 0,361 | 0,116 | 0,314 | 0,140 | 0,183 | 0,110 | 0,247 | 0,120 | 0,196 | 0,128 |
| $N\text{-NH}_4^+$ | 0,311 | 0,111 | 0,230 | 0,108 | 0,134 | 0,049 | 0,189 | 0,079 | 0,142 | 0,065 |
| $N\text{-NO}_3^-$ | 0,047 | 0,011 | 0,084 | 0,048 | 0,049 | 0,085 | 0,057 | 0,102 | 0,054 | 0,082 |

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

Содержание взвешенных в воде веществ (сестона) определялось в двух размерных фракциях: общее содержание взвеси, собранное на мембранных фильтрах с диаметром пор 0,4 мкм, и фракция сестона, задерживаемая на фильтрах с диаметром 1,5 мкм (принятый нами стандарт в многолетнем мониторинге). Разность между ними представляет мелкодисперсную фракцию.

Содержание сестона в двух различных фракциях составляло $0,90 \pm 0,19$ и $1,27 \pm 0,26$ мг/л в Малом плесе, $0,94 \pm 0,35$ и $1,36 \pm 0,39$ мг/л в Большом плесе оз. Нарочь, $2,76 \pm 1,56$ и $3,31 \pm 1,44$ мг/л в оз. Мястро и $8,55 \pm 2,79$ и $9,73 \pm 2,83$ мг/л в оз. Баторино (табл. 4.8.1).

В конце апреля в сестоне оз. Нарочь мелкоразмерная фракция ($>0,4 < 1,5$ мкм) составляла 30 % общего содержания сестона. В течение вегетационного сезона это соотношение в основном сохранялось. Исключения наблюдали в начале июля, когда содержание мелкоразмерной фракции было максимальным в сезонном цикле (около 45 %) и в конце сезона, когда оно было минимальным (9 %). Высоким было содержание мелкоразмерной фракции в июне – июле в оз. Мястро (свыше 40 %) на фоне 26–31 % в остальные месяцы. В оз. Баторино доля мелкоразмерной фракции в течение сезона изменялась от 25 в июле до 2 % в августе. В целом при увеличении уровня трофии озера доля мелкоразмерной фракции сестона уменьшается. В среднем для сезона эти величины составили 30 ± 5 и 32 ± 8 % в Малом и Большом плесах оз. Нарочь, 20 ± 10 в оз. Мястро и 12 ± 8 % в оз. Баторино.

Таблица 4.8.1

**Концентрация сестона (мг/л) и зольных элементов (процент) в его составе в озерах
(интегральная проба воды, вегетационный сезон 2012 г.)**

| Показатель | Месяц | | | | | | |
|---|---------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X |
| Озеро Нарочь, Малый плес, Буй-1* | | | | | | | |
| $C_{\text{сест.}}$, мг/л | <u>0,78</u> 1,12 | <u>0,78–1,44</u> <u>1,15–2,09</u> | <u>0,46–0,76</u> <u>0,85–1,03</u> | <u>0,59–0,92</u> <u>1,10–1,07</u> | <u>0,90</u> <u>1,27</u> | <u>0,89–1,33</u> <u>1,35–1,88</u> | <u>1,03–0,98</u> <u>1,42–1,08</u> |
| Зола, процент | 47,1 | 44,0 | 34,3 | 33,1 | 30,7 | 36,1 | 42,2 |

| Показатель | Месяц | | | | | | |
|--|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X |
| Озеро Нарочь, Большой плес, Буй-2 | | | | | | | |
| С _{сест.} , мг/л | н | <u>1,05</u> | <u>0,53</u> | <u>0,61</u> | <u>1,51</u> | <u>0,98</u> | <u>0,94</u> |
| | | 1,44 | 0,89 | 1,07 | 2,03 | 1,43 | 1,27 |
| Зола, процент | н | 49,0 | 38,3 | 34,5 | 32,1 | 36,1 | 39,8 |
| Озеро Мястро | | | | | | | |
| С _{сест.} , мг/л | н | <u>1,53</u> | <u>1,81</u> | <u>2,19</u> | <u>2,11</u> | <u>3,19</u> | <u>5,74</u> |
| | | 2,33 | 2,42 | 2,78 | 2,53 | 3,76 | 6,06 |
| Зола, процент | н | 46,4 | 39,4 | 52,3 | 33,6 | 44,9 | 57,4 |
| Озеро Баторино | | | | | | | |
| С _{сест.} , мг/л | н | 5,23 | 6,50 | 7,47 | 12,58 | 11,07 | 8,44 |
| | | 5,97 | 6,94 | 10,00 | 12,89 | 12,58 | 10,00 |
| Зола, процент | н | 44,6 | 45,2 | 38,4 | 47,0 | 44,6 | 37,5 |

П р и м е ч а н и е. В числителе – взвесь на фильтрах с размером пор 1,5 мкм, в знаменателе – 0,4 мкм.

* Для Малого плеса приведен размах колебаний для двух сроков наблюдений. Жирным шрифтом указаны данные за одну дату наблюдений в Малом и Большом плесах.

Минеральная компонента взвеси (зольность сестона) равна примерно половине общего ее содержания, несколько возрастая с увеличением трофического уровня и составив в среднем для сезона $38,2 \pm 6,2$ и $38,3 \pm 5,9$ % в Малом и Большом плесах оз. Нарочь, $45,7 \pm 8,6$ % оз. Мястро и $42,9 \pm 3,9$ % оз. Баторино.

Средние для вегетационного сезона величины концентрации взвешенных в воде веществ и минеральной компоненты сестона (сопоставлены результаты для взвеси, собранной на фильтры с диаметром пор 1,5 мкм) в текущем году были близки к средним многолетним значениям (табл. 4.8.2).

Таблица 4.8.2

**Среднесезонные величины концентрации сестона, зольных элементов
в его составе в озерах в 2012 г. в сравнении с многолетними данными
за период 1996–2011 гг.**

| Показатель | 1996–2000 гг. | | 2001–2005 гг. | | 2006–2010 гг. | | 2011 гг. | | 2012 гг. | |
|---------------------------|---------------|------|---------------|------|---------------|------|----------|------|----------|------|
| | X | ± SD | X | ± SD | X | ± SD | X | ± SD | X | ± SD |
| Озеро Нарочь | | | | | | | | | | |
| С _{сест.} , мг/л | 0,75 | 0,14 | 0,97 | 0,22 | 0,87 | 0,25 | 1,00 | 0,19 | 0,92 | 0,26 |
| Зола, процент | 49,0 | 8,0 | 47,7 | 4,5 | 41,7 | 7,6 | 43,3 | 5,6 | 38,3 | 5,8 |
| Озеро Мястро | | | | | | | | | | |
| С _{сест.} , мг/л | 2,02 | 0,34 | 2,22 | 0,18 | 2,41 | 1,27 | 2,52 | 1,39 | 2,76 | 1,56 |
| Зола, процент | 48,7 | 7,3 | 44,9 | 8,1 | 44,8 | 7,6 | 46,0 | 10,0 | 45,7 | 8,6 |
| Озеро Баторино | | | | | | | | | | |
| С _{сест.} , мг/л | 8,13 | 2,42 | 8,42 | 2,01 | 6,42 | 2,35 | 7,04 | 3,23 | 8,55 | 2,79 |
| Зола, процент | 47,9 | 8,8 | 46,8 | 5,5 | 46,0 | 6,9 | 52,3 | 5,6 | 42,9 | 3,9 |

4.9. Содержание хлорофилла *a* в сестоне

В вегетационном сезоне 2012 г., в результате вскрытия озер в первой декаде апреля, весенний максимум развития фитопланктона начался раньше обычного, в связи с чем наблюдения, выполненные в конце апреля – начале мая в оз. Нарочь могли захватить лишь его окончание. Результаты, отражающие сезонную динамику абсолютного и относительного содержания хлорофилла *a* в трех озерах в 2012 г., приведены в табл. 4.9.1. Характер изменений показателей в двух плесах озера Нарочь сходен. Возникающие порой небольшие различия вызваны разным ходом ветрового перемешивания акватории плесов. Типичен для озера Нарочь минимум содержания хлорофилла в июне. Максимум абсолютного и относительного содержания хлорофилла *a*, как и в предыдущем сезоне, наблюдали в сентябре – октябре. В целом сезонная динамика содержания хлорофилл-содержащей компоненты поразительно сходна с динамикой общей концентрации сестона (раздел 4.8). Сходна и относительная доля мелкодисперсной фракции в их общем содержании. Ее максимальные значения в сестоне и в хлорофилл-содержащей компоненте наблюдались в июне – июле (40,4–46,4 и 43,4–46,3 % соответственно), минимальные – хлорофилл-содержащей – в августе – сентябре (21,5), сестона – в октябре (27,3 %). Среднесезонное значение доли мелкодисперсной фракции хлорофилл-содержащей компоненты в оз. Нарочь в 2012 г. составило $34,6 \pm 9,7$ в Малом плесе и $31,4 \pm 11,3$ % – в Большом плесе. Относительное содержание хлорофилла *a* в двух плесах озера совпало и практически не различалось во всех фракциях сестона ($0,13 \pm 0,03$ и $0,14 \pm 0,03$ %).

В ряду многолетних наблюдений (сопоставляются результаты определения во взвеси, собранной на фильтрах с диаметром пор 1,5 мкм) содержание хлорофилла *a* в оз. Нарочь в

Таблица 4.9.1

Абсолютное и относительное содержание хлорофилла *a* в сестоне Нарочанских озер в 2011 г.

| Показатель | Месяц | | | | | | |
|--|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X |
| Озеро Нарочь, Малый плес, Буй-1 | | | | | | | |
| $C_{хл.}$, мкг/л (1,5 мкм) | 0,96 | 0,97 | 0,51 | 0,89 | 1,18 | 1,44 | 1,40 |
| $C_{хл.}$, % в сух. массе | 0,12 | 0,12 | 0,11 | 0,15 | 0,13 | 0,16 | 0,14 |
| $C_{хл.}$, мкг/л (0,4 мкм) | 1,57 | 1,58 | 0,95 | 1,58 | 1,57 | 1,87 | 2,05 |
| $C_{хл.}$, % в сух. массе | 0,14 | 0,14 | 0,11 | 0,14 | 0,12 | 0,14 | 0,14 |
| Озеро Нарочь, Большой плес, Буй-2 | | | | | | | |
| $C_{хл.}$, мкг/л (1,5 мкм) | н | 1,12 | 0,69 | 0,77 | 1,51 | 1,86 | 1,45 |
| $C_{хл.}$, % в сух. массе | н | 0,11 | 0,13 | 0,13 | 0,10 | 0,19 | 0,15 |
| $C_{хл.}$, мкг/л (0,4 мкм) | н | 1,69 | 1,22 | 1,39 | 1,84 | 2,32 | 2,03 |
| $C_{хл.}$, % в сух. массе | н | 0,12 | 0,14 | 0,13 | 0,09 | 0,16 | 0,16 |
| Озеро Мястро | | | | | | | |
| $C_{хл.}$, мкг/л (1,5 мкм) | н | 1,08 | 2,51 | 2,65 | 2,92 | 5,19 | 15,32 |
| $C_{хл.}$, % в сух. массе | н | 0,07 | 0,14 | 0,12 | 0,14 | 0,16 | 0,27 |
| $C_{хл.}$, мкг/л (0,4 мкм) | н | 1,73 | 3,48 | 3,14 | 4,20 | 5,30 | 17,0 |
| $C_{хл.}$, % в сух. массе | н | 0,07 | 0,14 | 0,11 | 0,17 | 0,14 | 0,28 |
| Озеро Баторино | | | | | | | |
| $C_{хл.}$, мкг/л (1,5 мкм) | н | 8,25 | 8,25 | 6,00 | 9,99 | 9,22 | 10,3 |
| $C_{хл.}$, % в сух. массе | н | 0,16 | 0,13 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,12 |
| $C_{хл.}$, мкг/л (0,4 мкм) | н | 10,53 | 8,45 | 7,26 | 12,84 | 11,72 | 14,08 |
| $C_{хл.}$, % в сух. массе | н | 0,18 | 0,12 | 0,07 | 0,10 | 0,09 | 0,14 |

Таблица 4.9.2

Среднесезонные величины абсолютного и относительного содержания хлорофилла *a* в сестоне озер в 2012 г. в сравнении с многолетними данными за период 2001–2011 гг.

| Показатель | 2001–2005 гг. | | 2006–2010 гг. | | 2011 г. | | 2012 г. | |
|---------------------------|---------------|----------|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ |
| Озеро Нарочь | | | | | | | | |
| $C_{xл}$, мкг/л | 1,73 | 0,50 | 1,24 | 0,21 | 1,56 | 0,74 | 1,15 | 0,40 |
| $C_{xл}$, % в сух. массе | 0,18 | 0,02 | 0,14 | 0,02 | 0,15 | 0,05 | 0,14 | 0,03 |
| Озеро Мясстро | | | | | | | | |
| $C_{xл}$, мкг/л | 5,11 | 1,31 | 4,48 | 1,68 | 4,84 | 3,91 | 4,95 | 5,25 |
| $C_{xл}$, % в сух. массе | 0,19 | 0,06 | 0,18 | 0,02 | 0,17 | 0,02 | 0,15 | 0,07 |
| Озеро Баторино | | | | | | | | |
| $C_{xл}$, мкг/л | 7,36 | 2,06 | 9,18 | 1,47 | 7,04 | 3,23 | 8,68 | 1,58 |
| $C_{xл}$, % в сух. массе | 0,14 | 0,05 | 0,17 | 0,06 | 0,12 | 0,03 | 0,11 | 0,03 |

сезоне 2012 г., как следует из представленных в табл. 4.9.2 данных, несколько ниже, чем в предыдущем году, но близко к средним в период 2006–2010 гг.

В оз. Мясстро в сезоне 2012 г. содержание хлорофилла *a* в двух вариантах определения монотонно нарастало с мая по сентябрь, что хорошо прослеживается по приведенным в табл. 4.9.1 данным. Резкое увеличение уровня обоих показателей произошло в октябре. Абсолютная величина содержания хлорофилла *a* по сравнению с предыдущим месяцем увеличилась в три раза, а в сравнении с минимальными значениями в мае – на порядок. Максимальным в октябре оказалось и относительное содержание пигмента в сухой массе сестона. Во взвеси, собранной на фильтрах с размером пор 0,4 мкм, оно составило 0,28, 1,5 мкм – 0,27 %, а в мелкодисперсной фракции – 0,53 %. Минимальные значения данного показателя наблюдались в мае – во всех фракциях менее 0,1 %. Динамика относительной доли мелкодисперсной фракции в общей массе сестона и хлорофилл-содержащей компоненты сходны, но размах колебаний последней в сезоне несколько выше. Максимальные ее значения 37,7 и 30,5 % наблюдались в мае и августе соответственно, минимальные – 2,1 и 9,9 % в сентябре и октябре соответственно. Среднесезонная величина данного показателя оказалась ниже, чем в оз. Нарочь, и составила $20,6 \pm 13,6$ %. Напротив, относительное содержание хлорофилла здесь было выше – $0,15 \pm 0,07$ % в общей массе сестона и его более крупной фракции и $0,20 \pm 0,19$ % в мелкодисперсной взвеси. Средние за сезон значения абсолютного и относительного содержания хлорофилла *a* в оз. Мясстро в 2012 г. не выходят за пределы многолетних колебаний (см. табл. 4.9.2), но с большим размахом изменений в сезоне.

В оз. Баторино в 2012 г. в течение вегетационного сезона не наблюдали значительных колебаний содержания хлорофилла *a*. Максимальные и минимальные величины в двух вариантах определения различались менее чем в два раза, как следует из представленных в табл. 4.9.1 данных. Минимум отмечен в июле – 7,26 мкг/л на фильтрах с размером пор 0,4 мкм и 6,00 мкг/л на фильтрах с размером пор 1,5 мкм. После повышения содержания хлорофилла в августе до 12,84 мкг/л в первом варианте и 9,99 мкг/л во втором – значимых изменений в дальнейшем не отмечалось. В отличие от озер Нарочь и Мясстро, где относительная доля мелкодисперсной фракции в общей массе сестона и его хлорофилл-содержащей компоненте были близки между собой, в оз. Баторино доля последней была заметно выше ($18,5 \pm 8,4$ против $12,3 \pm 7,9$ %). Характер динамики процента хлорофилла *a* в сухой массе взвеси в двух вариантах определения был сходен с динамикой абсолютных величин. В среднем за сезон во взвеси, задержанной на фильтрах 0,4 и 1,5 мкм, его значения составили $0,12 \pm 0,04$ и $0,11 \pm 0,03$ % соответственно, что несколько ниже, чем в озерах Нарочь и Мясстро. В отличие от этих озер большим колебаниям подвержено здесь относительное содержание хлорофилла в мелкодисперсной фракции, составившее в среднем за сезон $0,29 \pm 0,33$ %.

В ряду многолетних наблюдений абсолютное содержание хлорофилла *a* в вегетационном сезоне 2012 г. оказалось, как и в оз. Нарочь, выше, чем в предыдущем году, но близко к средним значениям в период 2006–2010 гг. Отметим, что в последние годы в озерах Баторино и Мястро появляется тенденция снижения относительного содержания хлорофилла *a* в сухой массе сестона.

4.10. Потенциальный фотосинтез планктона

Скорость потенциального фотосинтеза на оптимальной глубине в среднем для вегетационного сезона в озерах Нарочь (Малый и Большой плесы), Мястро и Баторино составила соответственно $0,23 \pm 0,09$, $0,26 \pm 0,11$, $0,78 \pm 0,37$ и $1,30 \pm 0,42$ мг O_2 /л·сут, а скорость аэробной деструкции, как будет показано в разделе 4.11, была равна соответственно $0,12 \pm 0,07$, $0,12 \pm 0,08$, $0,25 \pm 0,11$ и $0,57 \pm 0,40$ мг O_2 /л·сут. Таким образом, в толще воды продукционные процессы, как правило, преобладают над деструкционными. В оз. Нарочь уровень потенциального фотосинтеза закономерно повышался от мая до сентября, резко снизившись в октябре. В озерах Мястро и Баторино максимальные величины потенциального фотосинтеза наблюдались в августе (табл. 4.10.1).

Таблица 4.10.1

Потенциальный фотосинтез (мг O_2 /л·сут) в озерах (интегральная проба, вегетационный сезон 2012 г.)

| Озеро | Месяц | | | | | |
|------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | V | VI | VII | VIII | IX | X |
| Нарочь, Малый плес | 0,12 (10,4–12,2 °C) | 0,18 (15,7–16,0 °C) | 0,29 (21,5–25,4 °C) | 0,31 (20,6–20,7 °C) | 0,34 (16,7–18,2 °C) | 0,16 (13,2–14,0 °C) |
| Большой плес | 0,11 (10,4–12,2 °C) | 0,21 (15,7–16,0 °C) | 0,31 (21,5–25,4 °C) | 0,33 (20,6–20,7 °C) | 0,42 (16,7–18,2 °C) | 0,19 (13,2–14,0 °C) |
| Мястро | 0,27 (14,2–14,7 °C) | 0,59 (16,8–18,8 °C) | 0,79 (23,8–24,6 °C) | 1,40 (21,0–21,4 °C) | 0,81 (16,6–17,8 °C) | 0,80 (9,2–10,3 °C) |
| Баторино | 1,12 (14,0–14,2 °C) | 0,99 (16,0–18,1 °C) | 1,30 (22,2–22,4 °C) | 2,07 (21,4–22,3 °C) | 1,41 (15,7–16,6 °C) | 0,93 (13,2–14,2 °C) |

Примечание. В скобках указан размах колебаний температуры воды в период экспозиции склянок.

Таблица 4.10.2

Среднесезонные величины потенциального фотосинтеза (мг O_2 /л·сут) в озерах в 2012 г. в сравнении с многолетними данными за период 1996–2011 гг.

| Озеро | 1996–2000 гг. | | 2001–2005 гг. | | 2006–2010 гг. | | 2011 г. | | 2012 г. | |
|-----------------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ |
| Нарочь | 0,23 | 0,03 | 0,32 | 0,07 | 0,27 | 0,10 | 0,31 | 0,10 | 0,25 | 0,10 |
| Мястро | 0,78 | 0,22 | 0,79 | 0,13 | 0,78 | 0,46 | 0,77 | 0,37 | 0,78 | 0,37 |
| Баторино | 1,13 | 0,21 | 1,34 | 0,29 | 1,33 | 0,52 | 1,27 | 0,68 | 1,30 | 0,42 |

Среднесезонные значения скорости потенциального фотосинтеза в текущем году во всех трех озерах не выходили за пределы многолетних колебаний (табл. 4.10.2).

4.11. Аэробная деструкция органического вещества и биохимическое потребление кислорода (БПК)

Скорость аэробной деструкции в озерах Нарочь (Малый и Большой плесы), Мястро и Баторино составила в среднем для вегетационного сезона соответственно $0,12 \pm 0,07$, $0,12 \pm 0,08$, $0,25 \pm 0,11$ и $0,57 \pm 0,40$ мг O_2 /л·сут. Минимальные величины зарегистрированы в начале и в конце сезона, максимальные – в середине сезона (табл. 4.11.1).

Таблица 4.11.1

Скорость деструкции (мг O_2 /л·сут) в озерах
(интегральная проба, вегетационный сезон 2012 г.)

| Озеро | Месяц | | | | | |
|---------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | V | VI | VII | VIII | IX | X |
| Нарочь, Малый плес | 0,04 (10,4–12,2 °C) | 0,10 (15,7–16,0 °C) | 0,21 (21,5–25,4 °C) | 0,15 (20,6–20,7 °C) | 0,17 (16,7–18,2 °C) | 0,06 (13,2–14,0 °C) |
| Большой плес | 0,04 (10,4–12,2 °C) | 0,07 (15,7–16,0 °C) | 0,21 (21,5–25,4 °C) | 0,14 (20,6–20,7 °C) | 0,22 (16,7–18,2 °C) | 0,04 (13,2–14,0 °C) |
| Мястро | 0,16 (14,2–14,7 °C) | 0,27 (16,8–18,8 °C) | 0,37 (23,8–24,6 °C) | 0,34 (21,0–21,4 °C) | 0,24 (16,6–17,8 °C) | 0,09 (9,2–10,3 °C) |
| Баторино | 0,44 (14,0–14,2 °C) | 0,31 (16,0–18,1 °C) | 0,79 (22,2–22,4 °C) | 1,28 (21,4–22,3 °C) | 0,36 (15,7–16,6 °C) | 0,25 (13,2–14,2 °C) |

Примечание. В скобках указан размах колебаний температуры воды в период экспозиции склянок.

Средние значения уровня деструкции в водной массе оз. Нарочь в вегетационный сезон 2012 г. были заметно ниже средних многолетних величин в последние годы, в оз. Мястро и Баторино – сопоставимы с таковыми (табл. 4.11.2).

Таблица 4.11.2

Среднесезонные величины деструкции (мг O_2 /л·сут) в озерах в 2012 г.
в сравнении с многолетними за период 1996–2011 гг.

| Озеро | 1996–2000 гг. | | 2001–2005 гг. | | 2006–2010 гг. | | 2011 г. | | 2012 г. | |
|-----------------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------|----------|---------|----------|
| | X | $\pm SD$ | X | $\pm SD$ | X | $\pm SD$ | X | $\pm SD$ | X | $\pm SD$ |
| Нарочь | 0,19 | 0,05 | 0,18 | 0,05 | 0,21 | 0,16 | 0,22 | 0,12 | 0,12 | 0,07 |
| Мястро | 0,36 | 0,12 | 0,31 | 0,04 | 0,31 | 0,17 | 0,22 | 0,14 | 0,25 | 0,11 |
| Баторино | 0,52 | 0,10 | 0,58 | 0,13 | 0,52 | 0,27 | 0,46 | 0,25 | 0,57 | 0,40 |

Скорости биохимического потребления кислорода (БПК) в течение вегетационного сезона представлены в табл. 4.11.3. Потребление кислорода в течение первых суток во всех трех озерах составляет примерно 1/3 потребления в течение пяти суток. Средние для вегетационного сезона величины БПК₁ и БПК₅ равны $0,13 \pm 0,05$ и $0,61 \pm 0,17$ мг O_2 /л в Малом плесе, $0,17 \pm 0,11$ и $0,65 \pm 0,21$ мг O_2 /л в Большом плесе оз. Нарочь, $0,27 \pm 0,10$ и $0,92 \pm 0,28$ мг O_2 /л в оз. Мястро и $0,59 \pm 0,40$ и $2,07 \pm 0,73$ мг O_2 /л в оз. Баторино.

Таблица 4.11.3

**Величины БПК₁ и БПК₅ (мг О₂/л) в озерах
(интегральная проба, вегетационный сезон 2012 г.)**

| Озеро | Месяц | | | | | | |
|------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------|-------------|------------------|------------------|
| | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X |
| Нарочь, Малый плес | <u>0,17</u> | <u>0,13–0,16</u> | <u>0,03–0,06</u> | <u>0,06–0,16</u> | <u>0,12</u> | <u>0,16–0,24</u> | <u>0,07–0,19</u> |
| | 0,67 | 0,49 | 0,41 | 0,86 | 0,63 | 0,77 | 0,44 |
| Большой плес | н | <u>0,23</u> | <u>0,04</u> | <u>0,11</u> | <u>0,23</u> | <u>0,31</u> | <u>0,07</u> |
| | | 0,58 | 0,41 | 0,78 | 0,70 | 0,96 | 0,46 |
| Мястро | н | <u>0,13</u> | <u>0,28</u> | <u>0,32</u> | <u>0,44</u> | <u>0,26</u> | <u>0,21</u> |
| | | 0,76 | 0,77 | 1,09 | 1,36 | 0,98 | 0,58 |
| Баторино | н | <u>0,44</u> | <u>0,27</u> | <u>0,71</u> | <u>1,35</u> | <u>0,49</u> | <u>0,30</u> |
| | | 1,87 | 1,27 | 2,66 | 2,52 | 2,89 | 1,20 |

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

Среднесезонные величины БПК₅ в вегетационный сезон 2012 г. в оз. Мястро сопоставимы с прошлым сезоном, в оз. Нарочь несколько ниже, а в оз. Баторино – выше, чем в сезоне 2011 г. (табл. 4.11.4).

Таблица 4.11.4

**Среднесезонные величины БПК₅ (мг О₂/л) в озерах в 2012 г. в сравнении
с многолетними данными за период 1996–2011 гг.**

| Озеро | 1996–2000 гг. | | 2001–2005 гг. | | 2006–2010 гг. | | 2011 г. | | 2012 г. | |
|-----------------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ |
| Нарочь | 0,98 | 0,12 | 1,10 | 0,20 | 0,95 | 0,42 | 0,84 | 0,26 | 0,63 | 0,18 |
| Мястро | 1,41 | 0,22 | 1,50 | 0,12 | 1,37 | 0,49 | 1,00 | 0,39 | 0,92 | 0,28 |
| Баторино | 2,23 | 0,28 | 2,40 | 0,30 | 2,06 | 0,44 | 1,74 | 0,61 | 2,07 | 0,73 |

В целом показатели качества воды во время вегетационного сезона 2012 г. были близки к средним многолетним, учитывая наблюдаемую межгодовую вариабельность.

4.12. Фитопланктон

Видовое богатство фитопланктона в озерах Нарочь, Мястро, Баторино в вегетационном сезоне 2012 г. представлено в табл. 4.12.1.

Таблица 4.12.1

**Число видов в разных отделах водорослей, обнаруженных в годовом цикле
2012 г. в фитопланктоне Нарочанских озер**

| Отделы водорослей | Озеро Нарочь | Озеро Мястро | Озеро Баторино |
|----------------------------------|--------------|--------------|----------------|
| Синезеленые (= цианобактерии) | 19 | 11 | 17 |
| Криптофитовые | 5 | 5 | 7 |
| Динофитовые | 5 | 2 | 3 |
| Золотистые | 19 | 15 | 17 |
| Диатомовые | 27 | 15 | 21 |
| Эвгленовые | 4 | 1 | 0 |
| Желтозеленые | 1 | 0 | 0 |

| Отделы водорослей | Озеро Нарочь | Озеро Мястро | Озеро Баторино |
|-------------------|--------------|--------------|----------------|
| Зеленые: | 23 | 31 | 43 |
| вольвоксовые | 1 | 3 | 1 |
| хлорококковые | 19 | 25 | 38 |
| десмидиевые | 2 | 2 | 3 |
| улотриксковые | 1 | 1 | 1 |
| Всего | 103 | 80 | 108 |

Во всех трех озерах в 2012 г. выявлено большее число видов, чем в 2011 г. Видовое богатство озер возросло за счет синезеленых (в оз. Нарочь больше на 8, в озерах Мястро и Баторино – на 6 видов), золотистых (на 6, 4, 4), диатомовых (в оз. Нарочь – на 9, оз. Баторино – на 10 видов), хлорококковых (на 7, 13, 12 видов). В оз. Мястро не отмечено 3-го вида диатомовых водорослей.

Списки видового состава фитопланктона озер дополнены следующими видами: для оз. Нарочь – *Synechocystis aquatilis* Sauv., *Microcystis aeruginosa* f. *viridis* (A. Br.) Elenk. (= *M. viridis* (A. Br.) Lemm.), *Cyanodictyon planctonicum* Meyer, *Coelosphaerium dubium* Grun. (цианобактерии), *Chromulina skujae* (Skuja) Starmach, *Kephyrion petasatum* Conrad, *Pseudokephyrion cylindricum* (Lackey) Bourrelly, ***Mallomonas schwemmlei* Glenk.*** (золотистые), ***Dichotomococcus bacillaris* Kom.**, *Chlorella* Beyer. sp. (протококковые), *Anisonema* Duj sp. (эвгленовые); для оз. Мястро – *Chrysamoeba* Klebs sp., *Ps. cylindricum* (Lackey) Bourrelly (золотистые), *Cryptoglana pigra* Ehr. (эвгленовые), из зеленых *Chlorogonium* Ehr. sp. (вольвоксовые), *Planctococcus sphaerocystiformis* Korschik., *Dictyosphaerium pulchellum* var. *minimum* Bachm., *Dichotomococcus curvatus* Korschik., *Scenedesmus linearis* Kom. (хлорококковые); для оз. Баторино – *Microcystis* (Kütz.) Elenk. sp. (= *Aphanocapsa* Nägeli sp.) (цианобактерии), ***Cryptomonas cylindracea* Skuja**, *Cr. gracilis* Skuja (криптофитовые), *Chromulina magnifica* Skuja, *Chrysamoeba* Klebs sp., *Pseudokephyrion cylindricum* (Lackey) Bourrelly, ***Bitrichia chodatii* (Reverdin) Chodat.** (золотистые), *Rhopalodia gibba* (Ehr.) O. Müll. var. *gibba* (диатомовые), *Euastropsis richteri* (Schmidle) Lagerh., ***Pediasstrum simplex* var. *sturmii* (Reinsch) Wolle**, ***Tetraëdron pentaëdricum* W. et G. S. West var. *pentaëdricum***, *Trochiscia granulata* (Reinsch) Hansg., *Scenedesmus linearis* Kom., *Monoraphidium circinale* (Nyg.) Nyg. (хлорококковые).

В табл. 4.12.2 приведен доминирующий комплекс структурообразующих видов фитопланктона озер в вегетационный период 2012 г.

Таблица 4.12.2

Доминирующий комплекс видов фитопланктона озер Нарочь, Мястро, Баторино в течение вегетационного периода 2012 г.

| Дата | Виды-доминанты по численности организмов | % | Виды-доминанты по биомассе | % |
|--|--|--------------------------|---------------------------------|------|
| Озеро Нарочь, Малый плес, Буй-1 | | | | |
| 07.05.2012 | <i>Cyclotella</i> sp. | 40,4 | <i>Cyclotella</i> sp. | 46,0 |
| | <i>Chrysidalis peritaphrena</i> | 14,7 | <i>Synedra</i> sp. | 9,0 |
| | <i>Synedra</i> sp. | 13,8 | <i>Cyclotella meneghiniana</i> | 7,8 |
| | <i>Rhodomonas pusilla</i> | 9,2 | <i>Dinobryon sociale</i> | 7,5 |
| | <i>Chlorella</i> sp. | 5,5 | <i>Rhodomonas pusilla</i> | 5,0 |
| 05.06.2012 | <i>Chrysidalis peritaphrena</i> | 41,0 | <i>Chromulina</i> sp. | 30,0 |
| | <i>Chromulina</i> sp. | 24,0 | <i>Chrysidalis peritaphrena</i> | 12,5 |
| | <i>Rhodomonas pusilla</i> | 18,4 | <i>Rhodomonas pusilla</i> | 12,5 |
| | | | <i>Cryptomonas curvata</i> | 9,9 |
| | | | <i>Synedra acus</i> | 9,5 |
| | | | <i>Cryptomonas marssonii</i> | 6,3 |
| | | | <i>Woloszynskia ordinata</i> | 6,1 |
| | | <i>Cryptoglana pigra</i> | 5,8 | |

* Жирным шрифтом выделены новые для альгофлоры Беларуси виды водорослей.

Продолжение табл. 4.12.2

| Дата | Виды-доминанты по численности организмов | % | Виды-доминанты по биомассе | % |
|--|---|--|--|--|
| 05.07.2012 | <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Chromulina</i> sp. <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Synechocystis aquatilis</i> <i>Cyclotella</i> sp. | 49,6 7,9 5,9 5,9 5,9 | <i>Microcystis aeruginosa</i> <i>Microcystis wesenbergii</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Aulacoseira ambigua</i> <i>Aphanothece clathrata</i> | 19,9 15,9 11,3 11,0 8,5 |
| 15.08.2012 | <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Aphanothece clathrata</i> <i>Ankistrodesmus minutissimus</i> <i>Cyclotella</i> sp. <i>Cryptomonas marssonii</i> <i>Didymocystis inconspicua</i> | 37,2 11,8 9,8 9,8 5,9 5,9 | <i>Aphanocapsa</i> sp. <i>Aphanothece clathrata</i> <i>Gloeotrichia echinulata</i> <i>Microcystis wesenbergii</i> <i>Coelosphaerium dubium</i> | 27,1 21,6 18,3 10,8 7,7 |
| 04.09.2012 | <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Cyclotella</i> sp. <i>Cryptomonas marssonii</i> | 47,9 22,5 7,8 6,8 | <i>Cryptomonas marssonii</i> <i>Cryptomonas curvata</i> <i>Microcystis pulverea</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i> | 28,3 20,3 14,8 9,7 8,6 |
| 03.10.2012 | <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Aulacoseira granulata</i> <i>Rhodomonas lens</i> | 51,6 14,0 10,4 10,2 | <i>Aphanothece clathrata</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Amphora ovalis</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Aulacoseira granulata</i> <i>Rhodomonas lens</i> | 29,0 13,0 12,1 11,6 10,3 7,7 |
| Озеро Нарочь, Большой плес, Буй-2 | | | | |
| 07.05.2012 | <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Synedra</i> sp. <i>Cyclotella</i> sp. <i>Rhodomonas pusilla</i> | 36,2 20,7 18,1 11,6 | <i>Synedra</i> sp. <i>Cyclotella</i> sp. <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Synedra acus</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Rhodomonas lens</i> | 21,4 20,9 14,4 13,0 10,2 9,3 6,2 |
| 05.06.2012 | <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Chromulina</i> sp. <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Pseudokephyrion cylindricum</i> <i>Cyclotella</i> sp. | 31,7 22,7 13,0 10,6 7,3 | <i>Chromulina</i> sp. <i>Cryptomonas curvata</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Cyclotella</i> sp. | 29,6 23,4 10,0 9,1 8,7 |
| 05.07.2012 | <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Cyclotella</i> sp. | 51,9 19,6 7,4 | <i>Gloeotrichia echinulata</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Cryptomonas curvata</i> <i>Cyclotella</i> sp. <i>Cryptomonas marssonii</i> | 31,4 25,0 10,5 7,5 6,7 |
| 15.08.2012 | <i>Aphanothece clathrata</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Cyclotella</i> sp. <i>Rhabdoderma lineare</i> | 35,8 35,8 7,4 4,9 | <i>Aphanothece clathrata</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> | 73,5 8,1 |
| 04.09.2012 | <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Rhodomonas lens</i> <i>Cyclotella</i> sp. | 51,0 19,3 8,8 7,0 | <i>Aphanothece clathrata</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Rhodomonas lens</i> | 47,7 14,0 10,2 5,3 |
| 03.10.2012 | <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Rhodomonas lens</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i> | 50,4 18,6 14,4 | <i>Aphanothece clathrata</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Rhodomonas lens</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Fragilaria crotonensis</i> | 23,4 18,5 16,3 14,7 10,5 |

Продолжение табл. 4.12.2

| Дата | Виды-доминанты по численности организмов | % | Виды-доминанты по биомассе | % |
|--------------------|---|---|--|---|
| Озеро Мясро | | | | |
| 15.05.2012 | <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Cyclotella</i> sp. <i>Oocystis pusilla</i> <i>Kephyrion mastigophorum</i> | 36,0 27,4 10,1 5,8 | <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Stephanodiscus neoastraea</i> <i>Scenedesmus linearis</i> <i>Aulacoseira granulata</i> <i>Cyclotella</i> sp. <i>Dinobryon crenulatum</i> | 24,1 17,1 11,4 10,8 10,1 6,8 |
| 12.06.2012 | <i>Chromulina</i> sp. <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i> | 48,3 19,3 15,8 | <i>Chromulina</i> sp. <i>Dinobryon divergens</i> <i>Asterionella formosa</i> <i>Cryptomonas curvata</i> <i>Aulacoseira granulata</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> | 23,0 14,3 13,0 12,2 11,6 6,8 |
| 06.07.2012 | <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Cyclotella</i> sp. | 53,7 7,3 | <i>Fragilaria crotonensis</i> <i>Volvox polychlamys</i> <i>Aulacoseira granulata</i> | 40,3 23,1 14,6 |
| 08.08.2012 | <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Ankistrodesmus acicularis</i> <i>Aphanothece clathrata</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Cyclotella</i> sp. | 49,0 13,5 8,4 5,1 5,1 | <i>Aulacoseira granulata</i> <i>Aphanothece clathrata</i> <i>Volvox polychlamys</i> <i>Coenochloris pyrenoidosa</i> <i>Gloeocapsa</i> sp. <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Gloeotrichia echinulata</i> | 22,5 11,0 7,4 7,2 7,0 6,7 6,2 |
| 05.09.2012 | <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Stephanodiscus neoastraea</i> <i>Anabaena flos-aquae</i> | 48,1 16,6 10,0 6,6 5,0 | <i>Aulacoseira granulata</i> <i>Fragilaria crotonensis</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Anabaena flos-aquae</i> | 42,1 25,7 12,5 5,4 |
| 08.10.2012 | <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Stephanodiscus</i> sp. <i>Aulacoseira ambigua</i> <i>Fragilaria crotonensis</i> | 44,1 24,7 12,3 5,3 | <i>Aulacoseira granulata</i> <i>Aulacoseira ambigua</i> <i>Stephanodiscus</i> sp. | 66,8 18,4 6,6 |
| 15.05.2012 | <i>Cyclotella</i> sp. <i>Chrysidalis peritaphrena</i> | 32,7 31,9 | <i>Melosira varians</i> <i>Cyclotella</i> sp. <i>Cryptomonas curvata</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Dinobryon crenulatum</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i> | 20,6 11,2 7,9 7,0 7,0 5,0 |
| 07.06.2012 | <i>Cyclotella</i> sp. <i>Rhodomonas pusilla</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Chromulina</i> sp. <i>Aphanocapsa</i> sp. <i>Aphanothece clathrata</i> | 54,6 9,2 6,7 5,9 5,0 5,0 | <i>Cyclotella</i> sp. <i>Aphanothece clathrata</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i> <i>Melosira varians</i> <i>Aphanocapsa</i> sp. | 25,9 18,4 12,3 11,9 10,1 |
| 04.07.2012 | <i>Chromulina</i> sp. <i>Cyclotella</i> sp. <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Cyanodictyon planctonicum</i> <i>Gloeocapsa minor</i> <i>Microcystis pulvereae</i> f. <i>pulchra</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> | 32,5 14,5 8,3 7,6 7,6 5,5 5,5 | <i>Cyanodictyon planctonicum</i> <i>Aphanothece clathrata</i> <i>Microcystis pulvereae</i> f. <i>pulchra</i> <i>Cyclotella</i> sp. <i>Gloeocapsa</i> sp. <i>Chromulina</i> sp. | 26,7 17,8 11,9 7,5 7,5 5,6 |

| Дата | Виды-доминанты по численности организмов | % | Виды-доминанты по биомассе | % |
|-----------------------|---|---|---|-----------------------------|
| Озеро Баторино | | | | |
| 07.08.2012 | <i>Cyanodictyon planctonicum</i> <i>Cyclotella</i> sp. <i>Aphanothece clathrata</i> | 35,8 25,2 13,2 | <i>Aphanothece clathrata</i> <i>Cyanodictyon planctonicum</i> <i>Cyclotella</i> sp. <i>Melosira varians</i> | 31,3 26,1 10,7 8,8 |
| 06.09.2012 | <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Cyanodictyon planctonicum</i> <i>Aphanothece clathrata</i> <i>Cyclotella</i> sp. <i>Synedra acus</i> <i>Lyngbya limnetica</i> | 20,5 19,0 12,6 9,5 6,0 5,1 | <i>Aphanothece clathrata</i> <i>Melosira varians</i> <i>Cyanodictyon planctonicum</i> <i>Woloszynskia ordinata</i> | 30,8 13,0 12,1 5,9 |
| 04.10.2012 | <i>Aphanothece clathrata</i> <i>Chrysidalis peritaphrena</i> <i>Rhodomonas pusilla</i> | 38,1 20,9 12,1 | <i>Aphanothece clathrata</i> <i>Melosira varians</i> <i>Asterionella formosa</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i> | 43,0 12,7 8,6 6,1 |

Доминирующий комплекс видов Малого и Большого плесов **оз. Нарочь** почти не различается по составу, но степень участия разных отделов водорослей может меняться. Так, в Малом плесе в мае по числу организмов основными доминантами были диатомовые (52,4 %), золотистые (14,7 %), субдоминантами – криптофитовые (9,2), хлорококковые (5,5 %). В Большом плесе доли диатомовых и золотистых были почти равными (38,8 и 36,2 %), криптофитовых – 11,6 %. В обоих плесах по биомассе доминировали представители диатомовых – *Cyclotella* sp., *C. meneghiniana*, *Synedra* sp. (62,8 % Малый плес и 66,9 % Большой плес), криптофитовых (5,0 и 15,5 %) и золотистых (7,5 и 13,0 %). В июне золотистые водоросли *Chrysidalis peritaphrena*, *Chromulina* sp., *Pseudokephyrion cylindricum* (Большой плес) составляли 65,0 и 64,7 % общей численности организмов, 42,5 и 39,6 % общей биомассы; криптофитовые *Rhodomonas pusilla* – 18,4 и 13,0 % численности организмов, 28,7 и 32,5 % биомассы (при участии *Cryptomonas curvata*, *Cr. marssonii*). В июле – октябре в доминирующем комплексе доля представителей криптофитовых составляла от 35,8 до 69,9 %, золотистых от 13,8 до 22,5 %, диатомовых от 5,9 до 10,4 %, синезеленых от 5,9 до 40,7 % (август, Буй-2) по численности организмов в обоих плесах. В этот период в Малом и Большом плесах основными доминантами по биомассе становятся синезеленые (= цианопрокариоты). В августе их доля в общей биомассе фитопланктона составляла 85,6 % в Малом и 77,8 % в Большом плесах (табл. 4.12.3).

В **оз. Мястро** основными доминантами в мае были представители криптофитовых (36,0 % по численности организмов, 24,1 % по биомассе), диатомовых (27,4 и 38,0 %), хлорококковых (10,1 и 11,4 %) и золотистых (2,8 и 6,8 % соответственно). В июне максимальных величин достигла доля золотистых водорослей в численности организмов (64,1 %) и биомассе (37,3 %), далее их роль была незначительной. В июле – октябре по численности организмов доминировали криптофитовые, по биомассе – диатомовые, роль которых возрастала в осенние месяцы за счет крупноклеточных колониальных видов *Aulacoseira granulata*, *A. ambigua* и *Fragilaria crotonensis*.

Особенностью фитопланктона **оз. Баторино** является отсутствие в составе видов-доминантов криптофитовых, за исключением октября, когда численность *Rh. pusilla* составила 12,1 %. Основными доминантами в мае были диатомовые (мелкоклеточные по численности организмов – 32,7 % и крупноклеточные по биомассе – 36,8 %) и золотистые (31,9 и 14,0 % соответственно). В июне вклад диатомовых возрастает (54,6 и 50,1 %), а золотистых снижается (12,6 и 0,0 %), при включении в доминирующий комплекс синезеленых водорослей, значение которых возрастает в осенний период (см. табл. 4.12.2).

Долевой вклад основных отделов водорослей фитопланктона Нарочанских озер в общую их численность и биомассу, значения его количественных показателей приведены в табл. 4.12.3 и 4.12.4.

Таблица 4.12.3

Абсолютные значения показателей количественного развития общего фитопланктона и долевой вклад (в %) основных отделов водорослей в общую их численность и биомассу в озерах Нарочь, Мястро, Баторино на протяжении вегетационного периода 2012 г.

| Дата | Общие величины | Долевой вклад (процент) | | | | | |
|--|----------------|-------------------------|----------------|------------|------------|---------|--------|
| | | сине-зеленых | крипто-фитовых | золотистых | диатомовых | зеленых | прочих |
| Численность организмов, млн/л | | | | | | | |
| Озеро Нарочь, Малый плес, Буй-1 | | | | | | | |
| 07.05.2012 | 2,29 | 0,0 | 11,0 | 25,1 | 55,7 | 8,3 | 0,0 |
| 05.06.2012 | 1,60 | 0,0 | 20,5 | 70,7 | 6,0 | 0,0 | 2,8 |
| 05.07.2012 | 1,89 | 11,4 | 52,5 | 18,3 | 15,1 | 1,5 | 1,2 |
| 15.08.2012 | 0,86 | 17,6 | 47,0 | 0,0 | 9,8 | 23,5 | 2,0 |
| 04.09.2012 | 2,91 | 5,9 | 60,6 | 23,4 | 9,2 | 1,0 | 0,0 |
| 03.10.2012 | 1,40 | 5,1 | 62,5 | 14,0 | 17,8 | 0,6 | 0,0 |
| Озеро Нарочь, Большой плес, Буй-2 | | | | | | | |
| 07.05.2012 | 1,58 | 0,0 | 14,2 | 40,1 | 43,0 | 2,6 | 0,0 |
| 05.06.2012 | 2,24 | 0,8 | 15,4 | 69,9 | 9,7 | 4,1 | 0,0 |
| 05.07.2012 | 3,07 | 4,5 | 57,2 | 27,6 | 8,6 | 2,1 | 0,0 |
| 15.08.2012 | 1,52 | 43,2 | 38,3 | 3,7 | 12,3 | 2,5 | 0,0 |
| 04.09.2012 | 3,64 | 3,5 | 65,1 | 19,4 | 10,0 | 0,2 | 1,8 |
| 03.10.2012 | 1,51 | 4,2 | 69,6 | 16,8 | 8,1 | 0,6 | 0,6 |
| Озеро Мястро | | | | | | | |
| 15.05.2012 | 2,93 | 0,0 | 36,7 | 14,8 | 28,3 | 20,2 | 0,0 |
| 12.06.2012 | 5,41 | 0,9 | 23,7 | 68,8 | 6,2 | 0,2 | 0,2 |
| 06.07.2012 | 1,61 | 2,7 | 57,4 | 12,3 | 16,2 | 11,3 | 0,0 |
| 08.08.2012 | 2,22 | 11,4 | 52,4 | 5,4 | 5,9 | 23,1 | 1,7 |
| 05.09.2012 | 3,39 | 6,6 | 48,1 | 17,4 | 24,3 | 3,5 | 0,0 |
| 08.10.2012 | 1,82 | 0,9 | 44,9 | 2,6 | 50,2 | 1,3 | 0,0 |
| Озеро Баторино | | | | | | | |
| 15.05.2012 | 12,86 | 0,9 | 10,2 | 39,8 | 36,8 | 12,3 | 0,0 |
| 07.06.2012 | 13,16 | 12,6 | 9,2 | 14,1 | 56,5 | 7,3 | 0,2 |
| 04.07.2012 | 24,56 | 30,1 | 7,6 | 41,5 | 15,6 | 5,2 | 0,0 |
| 07.08.2012 | 18,12 | 56,4 | 6,3 | 3,4 | 26,6 | 7,4 | 0,0 |
| 06.09.2012 | 16,45 | 47,3 | 4,0 | 21,4 | 17,4 | 9,5 | 0,4 |
| 04.10.2012 | 8,27 | 47,6 | 14,3 | 24,1 | 8,2 | 5,8 | 0,0 |
| Численность клеток, млн/л | | | | | | | |
| Озеро Нарочь, Малый плес, Буй-1 | | | | | | | |
| 07.05.2012 | 2,57 | 0,0 | 9,8 | 27,0 | 51,7 | 11,5 | 0,0 |
| 05.06.2012 | 1,60 | 0,0 | 20,5 | 70,7 | 6,0 | 0,0 | 2,8 |
| 05.07.2012 | 40,43 | 95,0 | 2,5 | 1,2 | 1,1 | 0,1 | 0,1 |
| 15.08.2012 | 240,47 | 99,6 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,0 |
| 04.09.2012 | 68,71 | 95,7 | 2,6 | 1,0 | 0,7 | 0,0 | 0,0 |
| 03.10.2012 | 65,91 | 97,8 | 1,3 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,0 |
| Озеро Нарочь, Большой плес, Буй-2 | | | | | | | |
| 07.05.2012 | 1,71 | 0,0 | 13,2 | 37,2 | 39,9 | 9,6 | 0,0 |
| 05.06.2012 | 2,46 | 8,1 | 14,1 | 65,2 | 8,9 | 3,7 | 0,0 |

| Дата | Общие величины | Долевой вклад (процент) | | | | | |
|--|----------------|-------------------------|----------------|------------|------------|---------|--------|
| | | сине-зеленых | крипто-фитовых | золотистых | диатомовых | зеленых | прочих |
| 05.07.2012 | 16,34 | 82,0 | 10,7 | 5,2 | 1,7 | 0,4 | 0,0 |
| 15.08.2012 | 210,32 | 99,4 | 0,3 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 |
| 04.09.2012 | 349,65 | 98,8 | 0,7 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,0 |
| 03.10.2012 | 52,46 | 96,9 | 2,0 | 0,5 | 0,6 | 0,0 | 0,0 |
| Озеро Мястро | | | | | | | |
| 15.05.2012 | 3,25 | 0,0 | 33,2 | 13,7 | 25,9 | 27,3 | 0,0 |
| 12.06.2012 | 21,41 | 66,6 | 6,0 | 21,3 | 5,2 | 0,9 | 0,1 |
| 06.07.2012 | 220,47 | 98,0 | 0,4 | 0,1 | 0,9 | 0,6 | 0,0 |
| 08.08.2012 | 80,35 | 94,1 | 1,4 | 0,3 | 0,5 | 3,5 | 0,0 |
| 05.09.2012 | 17,84 | 56,6 | 9,1 | 3,3 | 24,6 | 6,3 | 0,0 |
| 08.10.2012 | 5,48 | 14,7 | 15,0 | 0,9 | 64,8 | 4,7 | 0,0 |
| Озеро Баторино | | | | | | | |
| 15.05.2012 | 17,88 | 6,6 | 7,3 | 29,5 | 32,3 | 24,3 | 0,0 |
| 07.06.2012 | 346,67 | 95,2 | 0,4 | 0,6 | 2,2 | 1,7 | 0,0 |
| 04.07.2012 | 1205,93 | 98,4 | 0,2 | 0,8 | 0,3 | 0,3 | 0,0 |
| 07.08.2012 | 1254,66 | 98,3 | 0,1 | 0,1 | 0,4 | 1,1 | 0,0 |
| 06.09.2012 | 1005,04 | 97,9 | 0,1 | 0,4 | 0,4 | 1,3 | 0,0 |
| 04.10.2012 | 617,18 | 98,8 | 0,2 | 0,3 | 0,5 | 0,2 | 0,0 |
| Биомасса, мг/л | | | | | | | |
| Озеро Нарочь, Малый плес, Буй-1 | | | | | | | |
| 07.05.2012 | 0,84 | 0,0 | 8,0 | 17,6 | 72,0 | 2,5 | 0,0 |
| 05.06.2012 | 0,47 | 0,0 | 28,7 | 44,9 | 14,4 | 0,0 | 11,9 |
| 05.07.2012 | 1,65 | 51,3 | 19,0 | 9,4 | 15,5 | 0,1 | 4,7 |
| 15.08.2012 | 2,18 | 85,6 | 9,8 | 0,0 | 1,0 | 1,4 | 2,3 |
| 04.09.2012 | 2,87 | 19,6 | 58,9 | 2,4 | 18,6 | 0,5 | 0,0 |
| 03.10.2012 | 1,11 | 29,3 | 24,1 | 1,8 | 42,3 | 2,6 | 0,0 |
| Озеро Нарочь, Большой плес, Буй-2 | | | | | | | |
| 07.05.2012 | 0,40 | 0,0 | 15,5 | 17,2 | 66,9 | 0,4 | 0,0 |
| 05.06.2012 | 0,64 | 0,3 | 34,7 | 50,7 | 12,2 | 2,1 | 0,0 |
| 05.07.2012 | 1,27 | 35,2 | 45,4 | 8,7 | 10,5 | 0,2 | 0,0 |
| 15.08.2012 | 1,35 | 77,8 | 11,8 | 0,4 | 3,2 | 2,8 | 4,0 |
| 04.09.2012 | 3,62 | 47,7 | 24,5 | 2,2 | 20,9 | 1,0 | 3,7 |
| 03.10.2012 | 1,04 | 26,3 | 31,6 | 3,6 | 36,0 | 0,1 | 2,3 |
| Озеро Мястро | | | | | | | |
| 15.05.2012 | 0,88 | 0,0 | 26,7 | 14,0 | 40,1 | 19,3 | 0,0 |
| 12.06.2012 | 3,07 | 2,3 | 23,3 | 40,6 | 31,5 | 0,9 | 1,4 |
| 06.07.2012 | 3,60 | 3,2 | 8,4 | 2,0 | 59,9 | 26,5 | 0,0 |
| 08.08.2012 | 3,24 | 29,8 | 9,8 | 2,6 | 27,4 | 25,7 | 4,7 |
| 05.09.2012 | 9,16 | 5,7 | 3,6 | 2,1 | 86,8 | 1,9 | 0,0 |
| 08.10.2012 | 10,38 | 0,1 | 2,2 | 0,0 | 97,4 | 0,3 | 0,0 |
| Озеро Баторино | | | | | | | |
| 15.05.2012 | 5,25 | 0,9 | 19,0 | 18,6 | 47,2 | 14,3 | 0,0 |
| 07.06.2012 | 5,72 | 32,3 | 3,6 | 4,4 | 51,4 | 6,6 | 1,6 |
| 04.07.2012 | 10,03 | 68,3 | 7,2 | 8,2 | 10,4 | 5,8 | 0,0 |
| 07.08.2012 | 10,34 | 61,7 | 6,4 | 2,3 | 22,5 | 7,1 | 0,0 |
| 06.09.2012 | 10,77 | 52,9 | 2,0 | 4,9 | 27,3 | 6,1 | 6,8 |
| 04.10.2012 | 6,39 | 45,2 | 6,6 | 3,8 | 34,9 | 9,4 | 0,0 |

Показатели степени количественного развития фитопланктона озер Нарочь, Мясстро, Баторино в течение вегетационного сезона 2012 г.

| Озеро | Месяц | | | | | |
|---|-------|--------|---------|---------|---------|--------|
| | V | VI | VII | VIII | IX | X |
| Общая численность организмов, млн орг./л | | | | | | |
| Нарочь, Малый плес | 2,29 | 1,60 | 1,89 | 0,86 | 2,91 | 1,40 |
| Большой плес | 1,58 | 2,24 | 3,07 | 1,52 | 3,64 | 1,51 |
| Мясстро | 2,93 | 5,41 | 1,61 | 2,22 | 3,39 | 1,82 |
| Баторино | 12,86 | 13,16 | 24,56 | 18,12 | 16,45 | 8,27 |
| Общая численность клеток, млн кл./л | | | | | | |
| Нарочь, Малый плес | 2,57 | 1,60 | 40,43 | 240,47 | 68,71 | 65,91 |
| Большой плес | 1,71 | 2,46 | 16,34 | 210,32 | 349,65 | 52,46 |
| Мясстро | 3,25 | 21,41 | 220,47 | 80,35 | 17,84 | 5,48 |
| Баторино | 17,88 | 346,67 | 1205,93 | 1254,66 | 1005,04 | 617,18 |
| Общая биомасса, мг/л | | | | | | |
| Нарочь, Малый плес | 0,84 | 0,47 | 1,65 | 2,18 | 2,87 | 1,11 |
| Большой плес | 0,40 | 0,64 | 1,27 | 1,35 | 3,62 | 1,04 |
| Мясстро | 0,88 | 3,07 | 3,60 | 3,24 | 9,16 | 10,38 |
| Баторино | 5,25 | 5,72 | 10,03 | 10,34 | 10,77 | 6,39 |

В вегетационный период 2012 г. максимальные величины численности организмов в оз. Нарочь на обоих плесах отмечены в сентябре (2,91 и 3,64 млн орг./л), в оз. Мясстро – в июне (5,41 млн орг./л), в оз. Баторино – в июле (24,56 млн орг./л). Максимальная численность клеток в Малом плесе составила 240,47 млн кл./л в августе, в Большом плесе – 349,65 млн кл./л в сентябре. Необходимо отметить, что величины максимальных биомасс для озер Мясстро и Баторино были очень близки (оз. Мясстро – 10,38, оз. Баторино – 10,77 мг/л) и регистрировались в сентябре – октябре. Третий год подряд (2010–2011) в августе, а в 2012 г. в октябре в оз. Мясстро отмечаются максимальные величины биомассы (37,89, 14,91 и 10,38 мг/л).

Годовую динамику развития фитопланктона Нарочанских озер, а также изменения в структурном составе можно проследить на рис. 3 и 4. Абсолютные средневегетационные показатели количественного развития фитопланктона озер, а также относительная средняя значимость основных отделов в численности и биомассе представлена в табл. 4.12.5.

Средневегетационная численность организмов в оз. Нарочь в Малом плесе (1,82 млн/л) была в два раза ниже прошлогодних показателей (3,84 млн/л). В Большом плесе оз. Нарочь, озерах Мясстро и Баторино средние величины биомасс в 2012 г. и 2011 г. были близкими (Большой плес – 2,26 и 2,16, оз. Мясстро – 2,90 и 2,22, оз. Баторино – 15,57 и 16,44 млн орг./л). Как и в 2011 г., в озерах Нарочь и Мясстро в 2012 г. по численности организмов первое место занимают криптофитовые водоросли (табл. 4.12.5), а в оз. Баторино – синезеленые, которые были в 2011 г. на четвертом месте. Они оттеснили диатомовых, которые в 2011 г. впервые в оз. Баторино вышли на первое место, на вторую позицию.

Средневегетационные величины численности клеток и организмов в 2012 г. во всех трех озерах стали выше в сравнении с 2011 г. Так, в оз. Нарочь средние значения численности клеток увеличились в 1,5 раза, а в озерах Мясстро и Баторино в 6 раз.

Структурные изменения фитопланктонных сообществ Нарочанских озер отражены в табл. 4.12.6.

В оз. Нарочь (на обоих плесах) степень «колониальности» фитопланктона значительно увеличилась, при этом масса планктонной единицы в Малом плесе выросла в 2,4 раза, а в Большом – почти не изменилась. В озерах Мясстро и Баторино степень «колониальности» увеличилась существенно, а именно в 4,7 и 6,9 раза, при этом масса планктонной единицы в оз. Мясстро осталась неизменной, а в оз. Баторино увеличилась в 1,6 раза. Во всех трех озерах снижалась средняя масса клетки, так, в оз. Нарочь в 1,2 и 1,5 раза (в Малом и Большом плесах), в оз. Мясстро в 4,9 и в оз. Баторино в 4,3 раза.

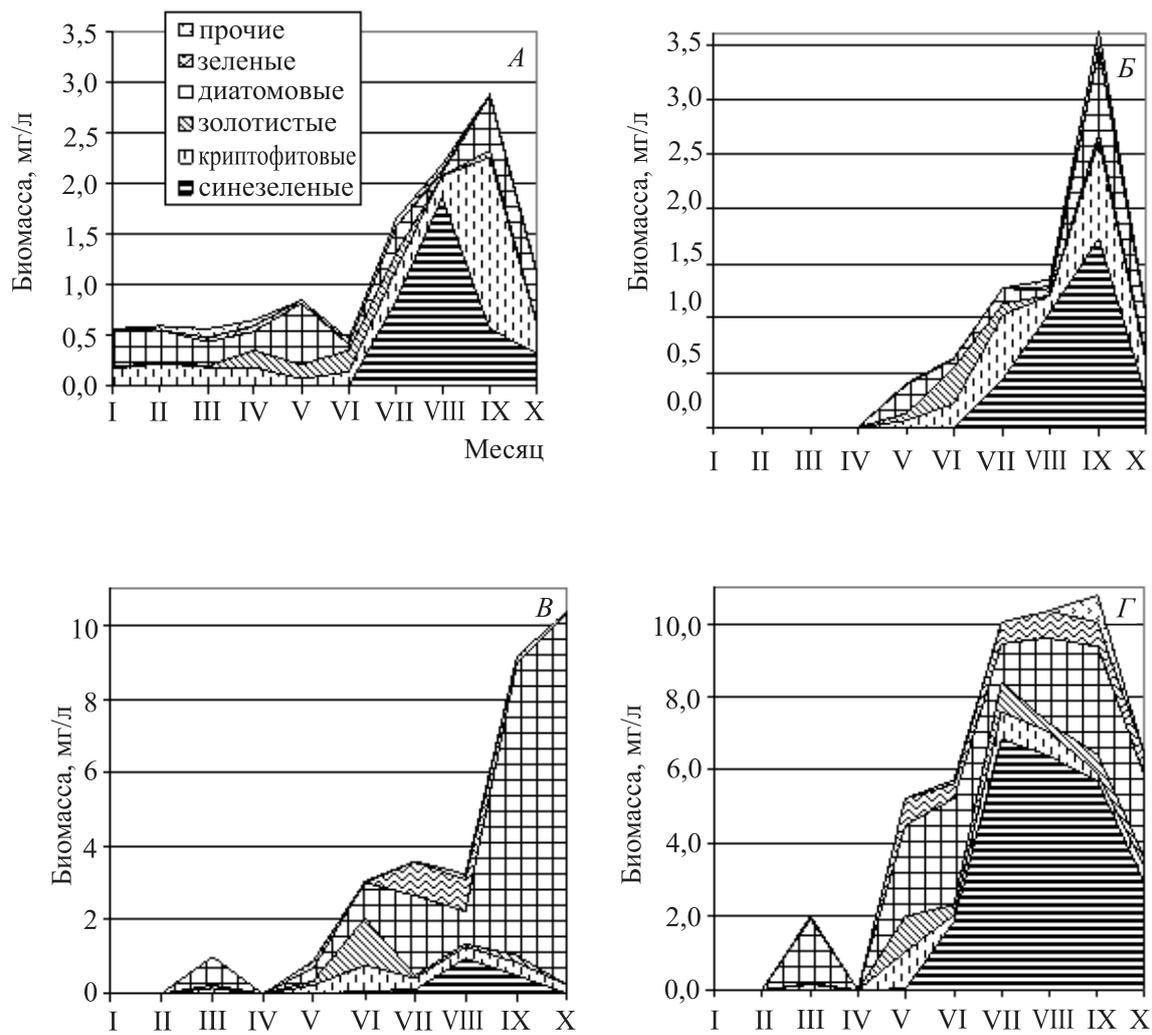


Рис. 3. Сезонная динамика и структурный состав фитопланктонного сообщества (B, мг/л) в 2012 г.: А – оз. Нарочь, Малый плес; Б – оз. Нарочь, Большой плес; В – оз. Мястро; Г – оз. Баторино

Как видно из рис. 3 и 4, в озерах проявляются два максимума в развитии фитопланктона: слабо выраженный весенний в мае – июне и осенний в сентябре – октябре. В оз. Баторино весенний максимум переходит в летний, который растянут с июля по сентябрь.

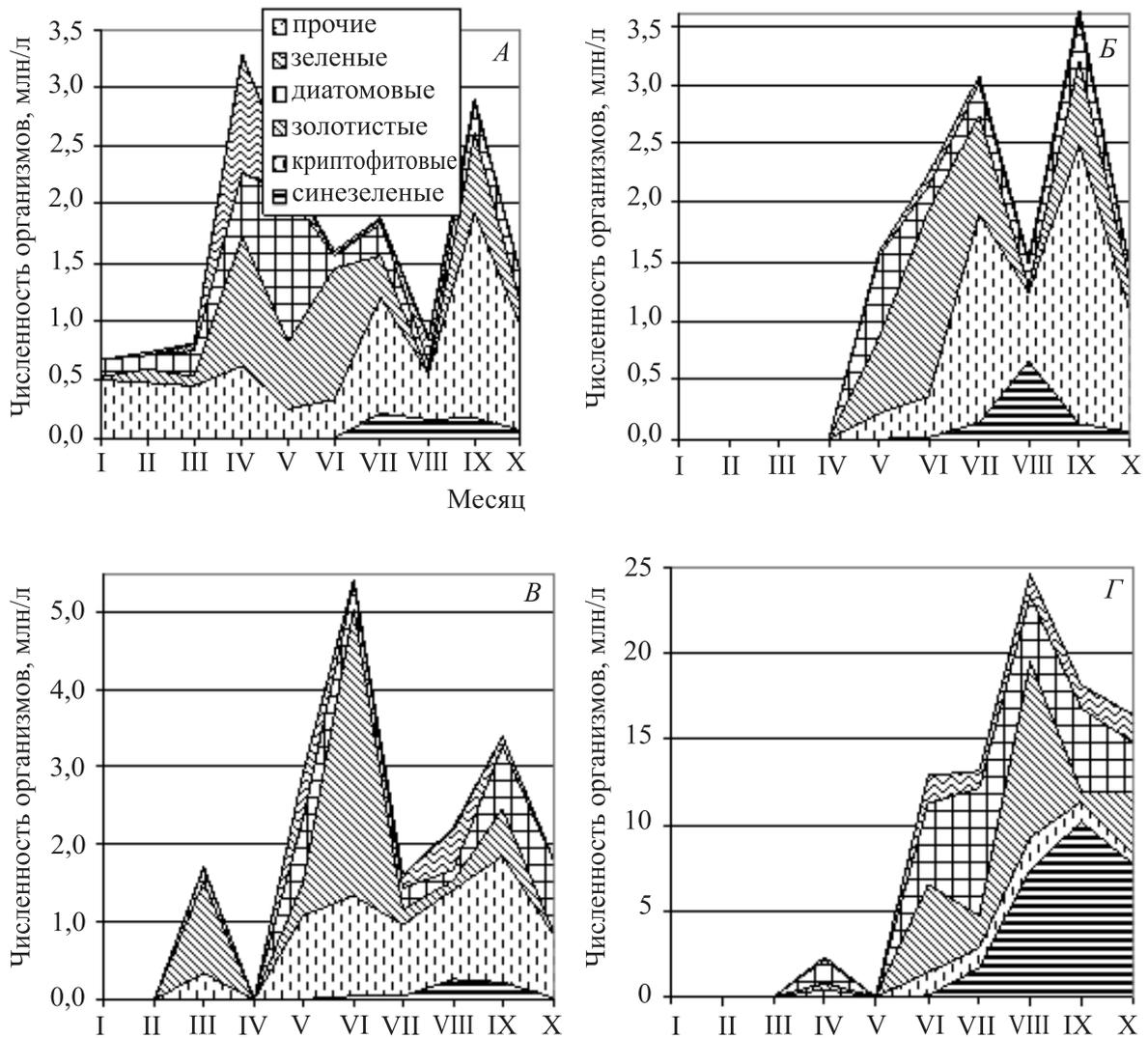


Рис. 4. Сезонная динамика и структурный состав фитопланктонного сообщества ($N_{орг}$, млн орг./л) в 2012 г.: А – оз. Нарочь, Малый плес; Б – оз. Нарочь, Большой плес; В – оз. Мясро; Г – оз. Баторино

Среднесезонные (V–X) значения величин количественного развития общего фитопланктона в озерах в 2012 г. и относительная (процент) значимость основных доминирующих отделов водорослей в показателях количественного развития 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 |
| $N_{\text{общ}}$, млн орг./л | 1,82 | 0,71 | – | 2,26 | 0,91 | – | 2,90 | 1,40 | – | 15,57 | 5,56 | – |
| синезеленые | 6,7 | 6,9 | IV | 9,4 | 16,7 | IV | 3,8 | 4,4 | IV | 32,5 | 22,0 | I |
| криптофитовые | 42,4 | 21,5 | I | 43,3 | 24,5 | I | 43,9 | 12,1 | I | 8,6 | 3,6 | IV |
| золотистые | 25,2 | 24,0 | II | 29,6 | 23,2 | II | 20,2 | 24,4 | III | 24,1 | 14,7 | III |
| диатомовые | 18,9 | 18,5 | III | 15,3 | 13,7 | III | 21,9 | 16,6 | II | 26,9 | 17,5 | II |
| $N_{\text{общ}}$, млн кл./л | 69,95 | 88,52 | – | 105,49 | 143,35 | – | 58,13 | 84,39 | – | 741,23 | 498,69 | – |
| синезеленые | 64,7 | 50,1 | I | 64,2 | 47,1 | I | 55,0 | 40,4 | I | 82,5 | 37,2 | I |
| криптофитовые | 6,1 | 7,8 | IV | 6,8 | 6,5 | IV | 10,9 | 12,2 | III | 1,4 | 2,9 | IV |
| золотистые | 16,7 | 28,5 | II | 18,1 | 27,2 | II | 6,6 | 8,8 | IV | 5,3 | 11,9 | III |
| диатомовые | 10,0 | 20,6 | III | 8,6 | 15,7 | III | 20,3 | 24,6 | II | 6,0 | 12,9 | II |
| $B_{\text{общ}}$, мг/л | 1,52 | 0,90 | – | 1,39 | 1,16 | – | 5,05 | 3,80 | – | 8,08 | 2,55 | – |
| синезеленые | 31,0 | 33,0 | I | 31,2 | 29,7 | I | 6,9 | 11,4 | IV | 43,6 | 24,4 | I |
| криптофитовые | 24,8 | 18,6 | III | 27,2 | 12,6 | II | 12,3 | 10,3 | II | 7,5 | 6,0 | III |
| золотистые | 12,7 | 17,1 | IV | 13,8 | 19,1 | IV | 10,2 | 15,7 | III | 7,0 | 6,0 | IV |
| диатомовые | 27,3 | 25,7 | II | 25,0 | 23,4 | III | 57,2 | 29,5 | I | 32,3 | 15,4 | II |

Таблица 4.12.6

Степень «колониальности» и масса единицы фитопланктонных сообществ озер Нарочь, Мястро, Баторино в 2011 и 2012 гг. (среднее за сезон)

| Озеро | $\frac{N_{кл}}{N_{орг}}$ | | $W_{орг} \cdot 10^{-6}$ мг | | $W_{кл} 10^{-6}$ мг | |
|----------------------------|--------------------------|---------|----------------------------|---------|---------------------|---------|
| | 2011 г. | 2012 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2011 г. | 2012 г. |
| Нарочь , Малый плес | 12,6 | 38,3 | 0,341 | 0,834 | 0,027 | 0,022 |
| Большой плес | 30,8 | 46,7 | 0,587 | 0,613 | 0,019 | 0,013 |
| Мястро | 4,3 | 20,1 | 1,830 | 1,745 | 0,422 | 0,087 |
| Баторино | 6,9 | 47,6 | 0,325 | 0,519 | 0,047 | 0,011 |

Таблица 4.12.7

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

| Показатель | 1996–2000 гг. | 2001–2005 гг. | 2006–2010 гг. | 2011 г. | 2012 г. |
|--|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Озеро Нарочь, Малый плес, Буй-1 | | | | | |
| $N_{общ}$, млн орг./л | $2,0 \pm 1,0$ | $1,2 \pm 0,2$ | $2,2 \pm 0,6$ | $3,8 \pm 3,8$ | $1,8 \pm 0,7$ |
| $N_{общ}$, млн кл./л | $15,6 \pm 12,7$ | $23,6 \pm 17,7$ | $29,3 \pm 5,1$ | $48,4 \pm 50,5$ | $70,0 \pm 88,5$ |
| $V_{общ}$, мг/л | $0,5 \pm 0,2$ | $1,0 \pm 0,4$ | $1,2 \pm 0,3$ | $1,3 \pm 0,4$ | $1,5 \pm 0,9$ |
| Озеро Нарочь, Большой плес, Буй-2 | | | | | |
| $N_{общ}$, млн орг./л | $2,1 \pm 1,1$ | $1,6 \pm 0,5$ | $2,0 \pm 0,4$ | $2,2 \pm 1,6$ | $2,3 \pm 0,9$ |
| $N_{общ}$, млн кл./л | $24,5 \pm 18,0$ | $30,1 \pm 19,7$ | $38,7 \pm 21,1$ | $66,5 \pm 109,9$ | $105,5 \pm 143,4$ |
| $V_{общ}$, мг/л | $0,6 \pm 0,2$ | $1,2 \pm 0,6$ | $1,1 \pm 0,4$ | $1,3 \pm 0,7$ | $1,4 \pm 1,2$ |
| Озеро Мястро | | | | | |
| $N_{общ}$, млн орг./л | $4,6 \pm 2,7$ | $3,3 \pm 1,1$ | $3,1 \pm 1,8$ | $2,2 \pm 1,3$ | $2,9 \pm 1,4$ |
| $N_{общ}$, млн кл./л | $11,9 \pm 5,5$ | $16,1 \pm 13,2$ | $24,1 \pm 12,3$ | $58,1 \pm 84,4$ | $58,1 \pm 84,4$ |
| $V_{общ}$, мг/л | $1,6 \pm 1,3$ | $2,2 \pm 0,7$ | $4,0 \pm 2,6$ | $4,1 \pm 5,4$ | $5,1 \pm 3,8$ |
| Озеро Баторино | | | | | |
| $N_{общ}$, млн орг./л | $18,2 \pm 5,3$ | $21,0 \pm 12,8$ | $16,5 \pm 3,7$ | $16,4 \pm 9,9$ | $15,6 \pm 5,6$ |
| $N_{общ}$, млн кл./л | $1037,4 \pm 419,3$ | $1014,0 \pm 654,1$ | $347,1 \pm 264,9$ | $113,7 \pm 105,0$ | $741,2 \pm 498,7$ |
| $V_{общ}$, мг/л | $8,6 \pm 3,6$ | $11,3 \pm 6,3$ | $8,4 \pm 2,9$ | $5,3 \pm 2,4$ | $8,1 \pm 2,6$ |

В табл. 4.12.7 дано сравнение средневегетационных величин количественного развития фитопланктона озер в 2012 г. со средними многолетними показателями за пятнадцать лет.

Сравнивая многолетние за 1996–2000, 2001–2005, 2006–2010 гг. и за 2011–2012 гг. средневегетационные показатели количественного развития фитопланктона Малого и Большого плесов оз. Нарочь, можно сказать, что в обоих плесах наблюдалась сходная картина изменений этих показателей в отдельные периоды. За 15-летний период в обоих плесах прослеживается четкая тенденция увеличения численности клеток в 4,3–4,5 раза: в Малом плесе – с $15,6 \pm 12,7$ до $70,0 \pm 88,5$, в Большом – с $24,5 \pm 18,0$ до $105,5 \pm 143,4$ млн/л. Наблюдается также увеличение величин общей биомассы фитопланктона: в Малом плесе с $0,5 \pm 0,2$ до $1,5 \pm 0,9$ (т. е. в 3 раза), в Большом – с $0,6 \pm 0,2$ до $1,4 \pm 1,2$ мг/л (т. е. в 2,3 раза). Наиболее низкие величины были характерны для периода 2006–2000 гг., наиболее высокие – для текущего года. Для численности организмов такой четкой тенденции изменения величин с 1996 по 2012 г. не просматривается, хотя и они изменялись в пределах этого срока в разные промежутки времени в 3,2 раза в Малом плесе и 1,4 раза – в Большом. Весьма заметно возрастание численности клеток фитопланктона (в 6,1 раза) в оз. Мястро – с $11,9 \pm 5,5$ до $58,1 \pm 84,4$ млн/л, биомасса при этом увеличилась в 3,2 раза – с $1,6 \pm 1,3$ до $5,1 \pm 3,8$ мг/л. Наименьшие колебания численности организмов (в 1,3 раза) за 15-летний период отмечены для оз. Баторино. Численность клеток различалась в 3 раза при наименьших значениях в

2011 г. – $113,7 \pm 105,0$ и наибольших – в период 1996–2000 гг. – $1037,4 \pm 419,3$ млн/л. 2011 год выделился и более низкой биомассой – $5,3 \pm 2,4$ мг/л (см. табл. 4.12.7).

4.13. Зоопланктон

Видовой состав зоопланктона Нарочанских озер в 2012 г. за вегетационный период представлен в табл. 4.13.1.

Таблица 4.13.1

Видовой состав зоопланктона озер Нарочь, Мястро, Баторино (вегетационный сезон)

| Вид | Нарочь | Мястро | Баторино |
|---|--------|--------|----------|
| Cladocera | | | |
| <i>Alonella nana</i> (Baird, 1850) | – | + | + |
| <i>Alona</i> (O. F. Müller, 1785) sp. | + | + | – |
| <i>Bosmina coregoni</i> (Baird, 1857) | + | + | + |
| <i>B. longirostris</i> (O. F. Müller, 1785) | + | + | + |
| <i>B. longispina</i> (Leydig, 1860) | + | + | + |
| <i>Bosmina crassicornis</i> (P. E. Müller, 1867) | + | + | + |
| <i>Bosmina</i> (Baird, 1850) sp. | – | – | + |
| <i>Bythotrephes longimanus</i> (Leydig, 1860) | + | + | – |
| <i>Ceriodaphnia reticulata</i> (Jurine, 1820) | + | + | + |
| <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>Daphnia</i> (O. F. Müller, 1785) sp. | + | + | – |
| <i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Lievin, 1848) | + | + | + |
| <i>Leptodora kindti</i> (Focke, 1844) | + | + | + |
| Copepoda | | | |
| <i>Cyclops</i> (Müller, 1776) sp. | + | + | + |
| <i>Eudiaptomus graciloides</i> (Lilljebord, 1888) | + | + | + |
| Rotifera | | | |
| <i>Asplanchna priodonta</i> (Gosse, 1850) | + | + | + |
| <i>Bipalpus hudsoni</i> (Imhof, 1891) | + | – | – |
| <i>Conochilus unicornis</i> (Rousselet, 1892) | + | + | + |
| <i>Euchlanis dilatata</i> (Ehrenberg, 1832) | – | + | – |
| <i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834) | – | + | – |
| <i>Filinia</i> (Bory de St. Vincent, 1824) sp. | – | – | + |
| <i>Gastropus stylifer</i> (Imhof, 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>Trichocerca</i> (Lamarck, 1801) sp. | – | + | + |
| <i>Synchaeta</i> (Ehrenberg, 1832) sp. | + | + | + |

За вегетационный период в пелагиали озер Нарочь, Мястро и Баторино обнаружен 31 вид зоопланктона (табл. 4.13.1), среди которых 16 видов ветвистоусых, 2 вида веслоногих ракообразных и 13 видов коловраток. В оз. Нарочь отмечено 14 представителей кладоцер,

2 – копепод, 9 – коловраток, в оз. Мястро соответственно 14, 2 и 11, в оз. Баторино – 12, 2 и 10 представителей. Специфичными оказались в оз. Нарочь *D. longispina*, *B. hudsoni*, в оз. Мястро – *Euchlanis dilatata*, *Filinia longiseta*, в оз. Баторино – *Bosmina* sp. и *Filinia* sp.

Величины численности и биомассы зоопланктона в озерах Нарочь, Мястро, Баторино представлены в табл. 4.13.2.

Таблица 4.13.2

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

| Месяц | Cladocera | | Copepoda | | Rotifera | | Суммарная | |
|--|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|
| | <i>N</i> | <i>B</i> | <i>N</i> | <i>B</i> | <i>N</i> | <i>B</i> | <i>N</i> | <i>B</i> |
| Озеро Нарочь, Малый плес, Буй-1 | | | | | | | | |
| IV | 0,0 | 0,0 | 6,5 | 0,015 | 5,0 | 0,022 | 11,5 | 0,037 |
| V | 0,0 | 0,0 | 29,0 | 0,213 | 12,0 | 0,086 | 41,0 | 0,299 |
| VI | 7,2 | 0,129 | 19,1 | 0,057 | 29,0 | 0,014 | 55,3 | 0,200 |
| VII | 13,2 | 0,241 | 36,0 | 0,256 | 61,0 | 0,030 | 110,2 | 0,526 |
| VIII | 21 | 0,362 | 45,0 | 0,188 | 65,0 | 0,046 | 131,0 | 0,596 |
| IX | 13,0 | 0,208 | 29,0 | 0,123 | 76,0 | 0,031 | 118,0 | 0,362 |
| X | 12,0 | 0,093 | 42,0 | 0,861 | 15,0 | 0,027 | 69,0 | 0,981 |
| Озеро Нарочь, Большой плес, Буй-2 | | | | | | | | |
| V | 0,2 | 0,002 | 18,2 | 0,069 | 9,0 | 0,121 | 27,4 | 0,192 |
| VI | 0,2 | 0,003 | 11,0 | 0,037 | 5,0 | 0,002 | 16,2 | 0,042 |
| VII | 32,2 | 0,538 | 37,0 | 0,331 | 29,0 | 0,034 | 98,2 | 0,903 |
| VIII | 22,0 | 0,247 | 38,0 | 0,210 | 84,0 | 0,036 | 144,0 | 0,493 |
| IX | 15,1 | 0,228 | 39,0 | 0,203 | 32,0 | 0,013 | 86,1 | 0,444 |
| X | 8,0 | 0,053 | 15,0 | 0,438 | 12,0 | 0,007 | 35,0 | 0,498 |
| Озеро Мястро | | | | | | | | |
| V | 22,2 | 0,506 | 98,0 | 1,482 | 67,0 | 0,167 | 187,2 | 2,158 |
| VI | 28,2 | 0,816 | 35,0 | 0,580 | 23,0 | 0,030 | 86,2 | 1,426 |
| VII | 34,0 | 0,274 | 74,0 | 0,502 | 75,0 | 0,125 | 183,0 | 0,901 |
| VIII | 50,1 | 1,564 | 68,0 | 0,898 | 42,0 | 0,037 | 160,1 | 2,499 |
| IX | 60,2 | 0,778 | 123,0 | 0,902 | 79,0 | 0,327 | 262,2 | 2,007 |
| X | 53,0 | 0,722 | 43,0 | 1,235 | 9,0 | 0,023 | 105,0 | 1,979 |
| Озеро Баторино | | | | | | | | |
| V | 38,0 | 0,347 | 165,0 | 0,553 | 296,0 | 3,017 | 499,0 | 3,918 |
| VI | 44,0 | 0,509 | 100,0 | 1,087 | 60,0 | 0,036 | 204,0 | 1,633 |
| VII | 46,1 | 0,614 | 34,0 | 0,460 | 46,0 | 0,039 | 126,1 | 1,113 |
| VIII | 128,3 | 0,984 | 84,0 | 0,402 | 55,0 | 0,216 | 267,3 | 1,601 |
| IX | 111,1 | 1,102 | 113,0 | 1,010 | 29,0 | 0,088 | 253,1 | 2,199 |
| X | 27,0 | 0,399 | 27,0 | 0,151 | 5,0 | 0,002 | 59,0 | 0,552 |

Максимальная численность зоопланктона в Малом и Большом плесах оз. Нарочь отмечена в августе. Максимальные показатели биомассы в Малом плесе отмечены в октябре, в Большом – в июле.

В оз. Мястро максимальные показатели общей численности зоопланктона были в сентябре, значения максимальной биомассы зафиксированы в августе. Максимумы численности и биомассы в оз. Баторино отмечены в мае.

Распределение доминирующих групп зоопланктона по численности и биомассе на протяжении вегетационного периода представлено в табл. 4.13.3.

Таблица 4.13.3

**Доля отдельных групп зоопланктона (процент) в общей его численности
и биомассе в озерах Нарочь, Мястро, Баторино (вегетационный сезон)**

| Месяц | Cladocera | | Copepoda | | Rotifera | |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | <i>N</i> | <i>B</i> | <i>N</i> | <i>B</i> | <i>N</i> | <i>B</i> |
| Озеро Нарочь, Малый плес, Буй-1 | | | | | | |
| IV | 0,0 | 0,0 | 56,5 | 40,5 | 43,5 | 59,5 |
| V | 0,0 | 0,0 | 70,7 | 71,2 | 29,3 | 28,8 |
| VI | 13,0 | 64,5 | 34,5 | 28,5 | 52,4 | 7,0 |
| VII | 12,0 | 45,8 | 32,7 | 48,7 | 55,4 | 5,7 |
| VIII | 16,0 | 60,7 | 34,4 | 31,5 | 49,6 | 7,7 |
| IX | 11,0 | 57,5 | 24,6 | 34,0 | 64,4 | 8,6 |
| X | 17,4 | 9,5 | 60,9 | 87,8 | 21,7 | 2,8 |
| Среднее за сезон ± <i>SD</i> | 9,9 ± 7,1 | 34,0 ± 29,6 | 44,9 ± 17,5 | 48,9 ± 22,4 | 45,2 ± 15,0 | 17,1 ± 20,5 |
| Озеро Нарочь, Большой плес, Буй-2 | | | | | | |
| V | 0,7 | 1,0 | 66,4 | 35,9 | 32,8 | 63,0 |
| VI | 1,2 | 7,1 | 67,9 | 88,1 | 30,9 | 4,8 |
| VII | 32,8 | 59,6 | 37,7 | 36,7 | 29,5 | 3,8 |
| VIII | 15,3 | 50,1 | 26,4 | 42,6 | 58,3 | 7,3 |
| IX | 17,5 | 51,4 | 45,3 | 45,7 | 37,2 | 2,9 |
| X | 22,9 | 10,6 | 42,9 | 88,0 | 34,3 | 1,4 |
| Среднее за сезон ± <i>SD</i> | 15,1 ± 12,5 | 24,1 ± 25,8 | 47,8 ± 16,4 | 70,8 ± 78,9 | 37,2 ± 10,7 | 13,7 ± 24,3 |
| Озеро Мястро | | | | | | |
| V | 11,9 | 23,4 | 52,4 | 68,7 | 35,8 | 7,7 |
| VI | 32,7 | 57,2 | 40,6 | 40,7 | 26,7 | 2,1 |
| VII | 18,6 | 30,4 | 40,4 | 55,7 | 41,0 | 13,9 |
| VIII | 31,3 | 62,6 | 42,5 | 35,9 | 26,2 | 1,5 |
| IX | 23,0 | 38,8 | 46,9 | 44,9 | 30,1 | 16,3 |
| X | 50,5 | 36,5 | 41,0 | 62,4 | 8,6 | 1,2 |
| Среднее за сезон ± <i>SD</i> | 28,0 ± 13,5 | 41,5 ± 15,3 | 44,0 ± 4,8 | 51,4 ± 12,9 | 28,1 ± 11,1 | 7,1 ± 6,7 |
| Озеро Баторино | | | | | | |
| V | 7,6 | 8,9 | 33,1 | 14,1 | 59,3 | 77,0 |
| VI | 21,6 | 31,2 | 49,0 | 66,6 | 29,4 | 2,2 |
| VII | 36,6 | 55,2 | 27,0 | 41,3 | 36,5 | 3,5 |
| VIII | 48,0 | 61,5 | 31,4 | 25,1 | 20,6 | 13,5 |
| IX | 43,9 | 50,1 | 44,6 | 45,9 | 11,5 | 4,0 |
| X | 45,8 | 72,3 | 45,8 | 27,4 | 8,5 | 0,4 |
| Среднее за сезон ± <i>SD</i> | 33,9 ± 16,1 | 38,9 ± 28,4 | 38,5 ± 9,1 | 36,7 ± 18,6 | 27,6 ± 18,8 | 16,8 ± 29,9 |

В среднесезонных значениях численности и биомассы зоопланктона (табл. 4.13.4) в озерах в 2012 г. отмечаются величины, несколько отличающиеся от предыдущих лет.

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 | | | |
|---------------------------------------|---------------|--------------|--------------|--|-------------|-------------|-------------|
| 2006–2010 гг. | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2006–2010 гг. | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. |
| Озеро Нарочь* | | | | | | | |
| 120,2 ± 28,7 | 114,7 ± 74,3 | 122,9 ± 88,2 | 72,5 ± 45,2 | 0,56 ± 0,13 | 0,58 ± 0,21 | 0,92 ± 0,58 | 0,43 ± 0,29 |
| Озеро Мястро | | | | | | | |
| 210,8 ± 38,8 | 243,0 ± 163,2 | 162,1 ± 54,8 | 164,0 ± 63,4 | 1,44 ± 0,16 | 1,21 ± 0,88 | 1,71 ± 0,62 | 1,83 ± 0,57 |
| Озеро Баторино | | | | | | | |
| 308,9 ± 65,8 | 271,0 ± 200,6 | 317,9 ± 72,3 | 234,8 ± 80,7 | 1,47 ± 0,52 | 1,19 ± 0,79 | 3,18 ± 1,53 | 1,84 ± 0,77 |

* Среднее для Малого и Большого плесов.

В зоопланктоне Нарочанских озер в 2012 г. отмечены более низкие показатели численности по сравнению со средними многолетними величинами. В 2012 г. в оз. Нарочь отмечены более низкие показатели биомассы, чем в предыдущие годы. В озерах Мястро и Баторино, напротив, величины этих показателей несколько выше по сравнению со средними многолетними.

4.14. Бактериопланктон

В табл. 4.14.1 представлены данные исследования бактериального сообщества за вегетационный сезон 2012 г.

В начале вегетационного сезона в оз. Нарочь на Малом и Большом плесах отмечены невысокие значения численности бактериопланктона – соответственно $1,90 \pm 0,29$ и $1,10 \pm 0,27$ млн кл./мл. В последующем происходит рост численности бактерий с максимумом в августе. На Малом плесе максимальная величина составила $3,59 \pm 0,52$, на Большом – $3,63 \pm 0,47$ млн кл./мл. К концу вегетационного сезона концентрация бактерий снижается, как показано на рис. 5.

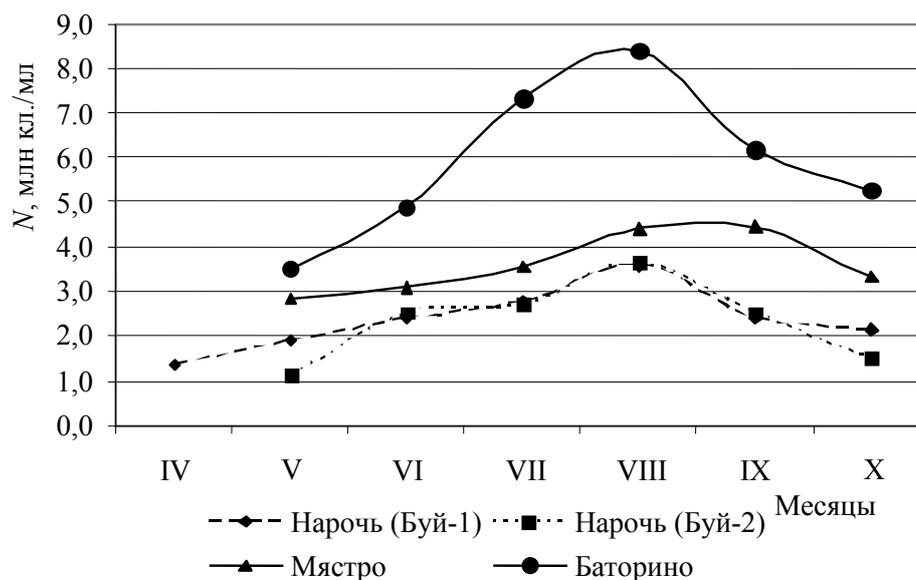


Рис. 5. Сезонный ход численности бактериопланктона в озерах Нарочанской группы

**Численность, биомасса бактерий и
в озерах Нарочанской группы**

| Дата | Численность, млн кл./мл | | Площадь клетки, мкм ² | | Отношение длины к ширине | | Длина клетки, мкм | |
|---------------------------|----------------------------|----------|-------------------------------------|----------|-----------------------------|----------|----------------------|----------|
| | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ |
| Озеро Нарочь, | | | | | | | | |
| 07.05.2012 | 1,90 | 0,29 | 0,23 | 0,04 | 1,62 | 0,15 | 0,71 | 0,08 |
| 05.06.2012 | 2,38 | 0,43 | 0,20 | 0,03 | 1,46 | 0,07 | 0,63 | 0,06 |
| 05.07.2012 | 2,76 | 0,49 | 0,23 | 0,03 | 1,33 | 0,04 | 0,62 | 0,05 |
| 15.08.2012 | 3,59 | 0,52 | 0,23 | 0,04 | 1,35 | 0,04 | 0,64 | 0,05 |
| 04.09.2012 | 2,36 | 0,33 | 0,24 | 0,05 | 1,35 | 0,08 | 0,65 | 0,07 |
| 03.10.2012 | 2,14 | 0,34 | 0,22 | 0,04 | 1,32 | 0,09 | 0,63 | 0,08 |
| Среднее за сезон $\pm SD$ | 2,52 \pm 0,59 | | 0,23 \pm 0,01 | | 1,41 \pm 0,12 | | 0,65 \pm 0,03 | |
| Озеро Нарочь, | | | | | | | | |
| 07.05.2012 | 1,10 | 0,27 | 0,22 | 0,08 | 1,61 | 0,17 | 0,71 | 0,09 |
| 05.06.2012 | 2,50 | 0,38 | 0,23 | 0,05 | 1,42 | 0,10 | 0,66 | 0,08 |
| 05.07.2012 | 2,70 | 0,39 | 0,26 | 0,04 | 1,30 | 0,05 | 0,66 | 0,05 |
| 15.08.2012 | 3,63 | 0,47 | 0,26 | 0,05 | 1,36 | 0,04 | 0,67 | 0,06 |
| 04.09.2012 | 2,50 | 0,42 | 0,28 | 0,04 | 1,37 | 0,09 | 0,70 | 0,06 |
| 03.10.2012 | 1,48 | 0,23 | 0,22 | 0,03 | 1,44 | 0,13 | 0,66 | 0,07 |
| Среднее за сезон $\pm SD$ | 2,32 \pm 0,91 | | 0,25 \pm 0,02 | | 1,42 \pm 0,11 | | 0,67 \pm 0,02 | |
| Озеро Мястро | | | | | | | | |
| 15.05.2012 | 2,82 | 0,49 | 0,24 | 0,05 | 1,38 | 0,06 | 0,67 | 0,07 |
| 12.06.2012 | 3,09 | 0,58 | 0,22 | 0,03 | 1,42 | 0,07 | 0,64 | 0,05 |
| 06.07.2012 | 3,53 | 0,50 | 0,22 | 0,03 | 1,39 | 0,07 | 0,63 | 0,05 |
| 08.08.2012 | 4,39 | 0,40 | 0,23 | 0,02 | 1,46 | 0,07 | 0,66 | 0,04 |
| 05.09.2012 | 4,42 | 0,76 | 0,27 | 0,05 | 1,37 | 0,06 | 0,70 | 0,06 |
| 08.10.2012 | 3,31 | 0,52 | 0,25 | 0,03 | 1,38 | 0,07 | 0,67 | 0,04 |
| Среднее за сезон $\pm SD$ | 3,59 \pm 0,67 | | 0,24 \pm 0,02 | | 1,40 \pm 0,04 | | 0,66 \pm 0,02 | |
| Озеро Баторино | | | | | | | | |
| 15.05.2012 | 3,49 | 0,64 | 0,40 | 0,12 | 1,58 | 0,17 | 0,95 | 0,10 |
| 07.06.2012 | 4,87 | 0,77 | 0,43 | 0,11 | 1,49 | 0,08 | 0,93 | 0,10 |
| 04.07.2012 | 7,31 | 1,15 | 0,53 | 0,14 | 1,42 | 0,06 | 1,00 | 0,11 |
| 07.08.2012 | 8,38 | 2,13 | 0,51 | 0,06 | 1,39 | 0,10 | 0,95 | 0,06 |
| 06.09.2012 | 6,15 | 1,06 | 0,33 | 0,07 | 1,40 | 0,09 | 0,79 | 0,09 |
| 04.10.2012 | 5,25 | 0,93 | 0,52 | 0,07 | 1,36 | 0,07 | 0,96 | 0,07 |
| Среднее за сезон $\pm SD$ | 5,91 \pm 1,76 | | 0,45 \pm 0,08 | | 1,44 \pm 0,08 | | 0,93 \pm 0,07 | |

Таблица 4.14.1

**их морфометрические параметры
(вегетационный сезон 2012 г.)**

| Дата | Ширина, мкм | | Диаметр, мкм | | Периметр, мкм | | Объем, мкм ³ | | Биомасса, мг/л | |
|---------------------------|-----------------|----------|-----------------|----------|------------------|----------|----------------------------|----------|-------------------|----------|
| | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ | <i>X</i> | $\pm SD$ |
| Малый плес, Буй-1 | | | | | | | | | | |
| 07.05.2012 | 0,42 | 0,03 | 0,53 | 0,06 | 1,74 | 0,18 | 0,066 | 0,020 | 0,125 | 0,037 |
| 05.06.2012 | 0,41 | 0,02 | 0,48 | 0,03 | 1,60 | 0,15 | 0,054 | 0,011 | 0,127 | 0,033 |
| 05.07.2012 | 0,46 | 0,03 | 0,50 | 0,03 | 1,66 | 0,14 | 0,063 | 0,013 | 0,174 | 0,046 |
| 15.08.2012 | 0,45 | 0,04 | 0,50 | 0,04 | 1,67 | 0,15 | 0,063 | 0,014 | 0,221 | 0,040 |
| 04.09.2012 | 0,46 | 0,05 | 0,52 | 0,05 | 1,73 | 0,19 | 0,068 | 0,020 | 0,162 | 0,051 |
| 03.10.2012 | 0,44 | 0,03 | 0,50 | 0,05 | 1,64 | 0,19 | 0,062 | 0,017 | 0,133 | 0,047 |
| Среднее за сезон $\pm SD$ | 0,44 \pm 0,02 | | 0,51 \pm 0,01 | | 1,67 \pm 0,05 | | 0,063 \pm 0,005 | | 0,157 \pm 0,037 | |
| Большой плес, Буй-2 | | | | | | | | | | |
| 07.05.2012 | 0,40 | 0,07 | 0,53 | 0,08 | 1,80 | 0,28 | 0,070 | 0,034 | 0,077 | 0,041 |
| 05.06.2012 | 0,45 | 0,04 | 0,51 | 0,05 | 1,72 | 0,23 | 0,066 | 0,021 | 0,164 | 0,054 |
| 05.07.2012 | 0,50 | 0,03 | 0,54 | 0,04 | 1,78 | 0,13 | 0,078 | 0,015 | 0,212 | 0,057 |
| 15.08.2012 | 0,48 | 0,04 | 0,53 | 0,05 | 1,79 | 0,18 | 0,075 | 0,020 | 0,274 | 0,082 |
| 04.09.2012 | 0,50 | 0,05 | 0,56 | 0,05 | 1,88 | 0,17 | 0,086 | 0,022 | 0,213 | 0,059 |
| 03.10.2012 | 0,43 | 0,04 | 0,51 | 0,04 | 1,69 | 0,18 | 0,062 | 0,014 | 0,091 | 0,019 |
| Среднее за сезон $\pm SD$ | 0,46 \pm 0,04 | | 0,53 \pm 0,02 | | 1,77 \pm 0,07 | | 0,073 \pm 0,009 | | 0,172 \pm 0,077 | |
| | | | | | | | | | | |
| 15.05.2012 | 0,46 | 0,05 | 0,52 | 0,05 | 1,77 | 0,23 | 0,071 | 0,022 | 0,195 | 0,055 |
| 12.06.2012 | 0,43 | 0,02 | 0,49 | 0,02 | 1,64 | 0,10 | 0,058 | 0,009 | 0,178 | 0,030 |
| 06.07.2012 | 0,44 | 0,03 | 0,50 | 0,04 | 1,65 | 0,13 | 0,060 | 0,014 | 0,214 | 0,067 |
| 08.08.2012 | 0,44 | 0,03 | 0,51 | 0,03 | 1,71 | 0,10 | 0,064 | 0,010 | 0,280 | 0,053 |
| 05.09.2012 | 0,49 | 0,05 | 0,55 | 0,05 | 1,86 | 0,18 | 0,082 | 0,026 | 0,352 | 0,075 |
| 08.10.2012 | 0,47 | 0,03 | 0,54 | 0,03 | 1,76 | 0,12 | 0,075 | 0,014 | 0,247 | 0,062 |
| Среднее за сезон $\pm SD$ | 0,46 \pm 0,02 | | 0,52 \pm 0,02 | | 1,73 \pm 0,08 | | 0,068 \pm 0,009 | | 0,244 \pm 0,064 | |
| | | | | | | | | | | |
| 15.05.2012 | 0,55 | 0,10 | 0,72 | 0,10 | 2,46 | 0,35 | 0,166 | 0,070 | 0,586 | 0,291 |
| 07.06.2012 | 0,56 | 0,08 | 0,71 | 0,09 | 2,47 | 0,34 | 0,169 | 0,062 | 0,841 | 0,414 |
| 04.07.2012 | 0,65 | 0,09 | 0,79 | 0,10 | 2,80 | 0,40 | 0,234 | 0,088 | 1,710 | 0,649 |
| 07.08.2012 | 0,67 | 0,05 | 0,77 | 0,05 | 2,73 | 0,20 | 0,219 | 0,039 | 1,849 | 0,576 |
| 06.09.2012 | 0,53 | 0,06 | 0,61 | 0,07 | 2,09 | 0,28 | 0,109 | 0,037 | 0,678 | 0,266 |
| 08.10.2012 | 0,66 | 0,06 | 0,78 | 0,05 | 2,73 | 0,24 | 0,224 | 0,048 | 1,203 | 0,471 |
| Среднее за сезон $\pm SD$ | 0,60 \pm 0,07 | | 0,73 \pm 0,07 | | 2,55 \pm 0,26 | | 0,187 \pm 0,048 | | 1,144 \pm 0,537 | |

Для оз. Нарочь в целом средняя концентрация бактериопланктона за вегетационный сезон 2012 г. составила $2,42 \pm 0,74$ млн кл./мл.

В оз. Мястро средняя концентрация бактерий составляла $3,59 \pm 0,67$ млн кл./мл, что в 1,5 раза выше, чем в оз. Нарочь, а в оз. Баторино – выше в 2,5 раза ($5,91 \pm 1,76$ млн кл./мл) (см. табл. 4.14.1). Пик численности в озерах Мястро и Баторино также приходится на август ($4,39 \pm 0,40$ и $8,38 \pm 2,13$ млн кл./мл соответственно).

Биомасса бактериопланктона в исследуемых озерах представлена на рис. 6.

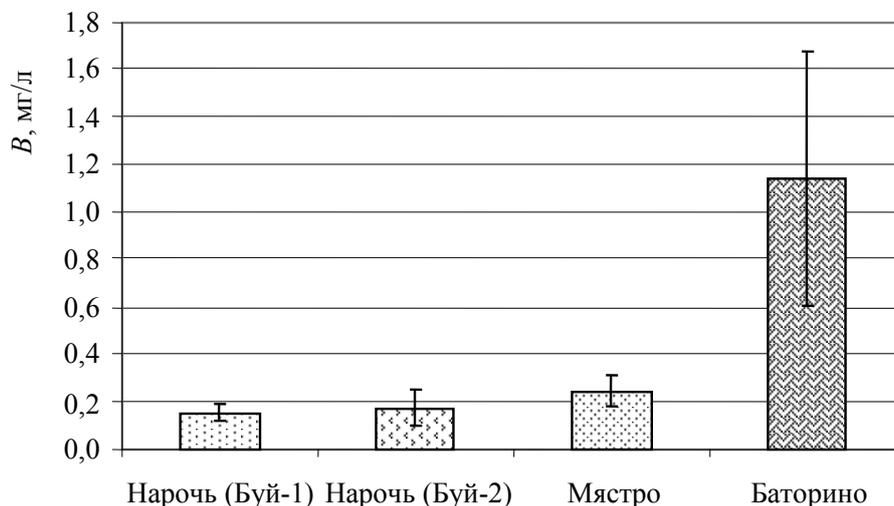


Рис. 6. Биомасса бактериопланктона в озерах Нарочанской группы за вегетационный сезон 2012 г.

Биомасса бактериопланктона на обоих плесах оз. Нарочь близка и составляет соответственно $0,157 \pm 0,037$ и $0,172 \pm 0,077$ мг/л, в оз. Мястро незначительно выше – $0,244 \pm 0,064$ мг/л. Высокая биомасса бактерий в оз. Баторино – $1,144 \pm 0,537$ мг/л. Помимо высокой концентрации в оз. Баторино, бактериальные клетки здесь значительно крупнее, чем в озерах Нарочь и Мястро, как видно из рис. 7.

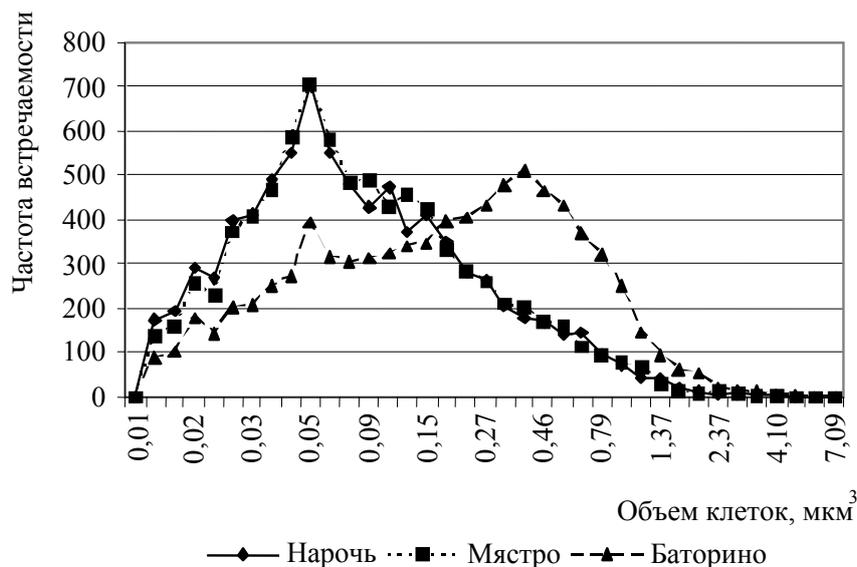


Рис. 7. Частота встречаемости бактериальных клеток разного объема в озерах Нарочь, Мястро и Баторино

В озерах Нарочь и Мястро основная масса клеток находится в диапазоне 0,06–0,07 мкм³. В оз. Баторино в этом диапазоне также находится небольшой пик, но значительное число бактерий имеют размеры от 0,30 до 0,70 мкм³.

Данные количественного развития бактериопланктона текущего года в сравнении с многолетними представлены в табл. 4.14.2.

Таблица 4.14.2

Численность бактериопланктона (млн кл./мл) в озерах за вегетационный сезон 2012 г. в сравнении с многолетними данными

| Месяц | 1996–2000 гг. | | 2001–2005 гг. | | 2006–2010 гг. | | 2011 г. | 2012 г. |
|---|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|-------------|-------------|
| | <i>X</i> | <i>SD</i> | <i>X</i> | <i>SD</i> | <i>X</i> | <i>SD</i> | <i>X</i> | <i>X</i> |
| Озеро Нарочь (средние величины для Малого и Большого плесов) | | | | | | | | |
| V | 1,02 | 0,23 | 0,96 | 0,49 | 1,72 | 0,50 | 1,98 | 1,50 |
| VI | 1,83 | 0,64 | 1,37 | 0,73 | 1,90 | 0,58 | 1,85 | 2,44 |
| VII | 2,10 | 0,64 | 1,72 | 0,69 | 2,20 | 0,61 | 2,55 | 2,73 |
| VIII | 1,90 | 0,50 | 1,68 | 0,54 | 2,47 | 0,52 | 1,85 | 3,61 |
| IX | 1,89 | 0,62 | 1,15 | 0,35 | 1,87 | 0,63 | 1,30 | 2,43 |
| X | 1,74 | 0,23 | 0,75 | 0,02 | 1,89 | 0,42 | 1,04 | 1,81 |
| Среднее за сезон ± <i>SD</i> | 1,75 ± 0,38 | | 1,20 ± 0,39 | | 2,01 ± 0,27 | | 1,76 ± 0,53 | 2,42 ± 0,74 |
| Озеро Мястро | | | | | | | | |
| V | 2,61 | 1,67 | 1,85 | 0,44 | 2,70 | 0,94 | 5,84 | 2,82 |
| VI | 2,72 | 1,14 | 2,19 | 0,60 | 2,69 | 0,98 | 4,21 | 3,09 |
| VII | 3,52 | 0,58 | 2,79 | 0,63 | 3,02 | 1,14 | 9,41 | 3,53 |
| VIII | 3,62 | 1,16 | 2,89 | 0,47 | 3,84 | 1,39 | 4,02 | 4,39 |
| IX | 3,79 | 2,70 | 2,14 | 0,47 | 3,01 | 0,98 | 3,62 | 4,42 |
| X | 2,79 | 1,26 | 1,58 | 0,51 | 2,97 | 1,11 | 3,09 | 3,31 |
| Среднее за сезон ± <i>SD</i> | 3,17 ± 0,53 | | 2,24 ± 0,52 | | 3,04 ± 0,42 | | 5,03 ± 2,34 | 3,59 ± 0,67 |
| Озеро Баторино | | | | | | | | |
| V | 3,65 | 2,43 | 2,94 | 0,37 | 3,32 | 1,81 | 2,81 | 3,49 |
| VI | 4,86 | 1,63 | 3,93 | 0,97 | 4,63 | 1,98 | 3,58 | 4,87 |
| VII | 5,02 | 1,21 | 5,59 | 0,80 | 5,20 | 1,69 | 7,20 | 7,31 |
| VIII | 5,65 | 2,33 | 5,64 | 1,29 | 5,86 | 1,06 | 3,57 | 8,38 |
| IX | 4,74 | 0,85 | 4,48 | 1,95 | 4,19 | 1,54 | 4,39 | 6,15 |
| X | 4,21 | 1,35 | 2,94 | 0,77 | 3,64 | 1,63 | 4,75 | 5,25 |
| Среднее за сезон ± <i>SD</i> | 4,69 ± 0,69 | | 4,25 ± 1,21 | | 4,47 ± 0,96 | | 4,38 ± 1,54 | 5,91 ± 1,76 |

В оз. Нарочь в 2012 г. численность бактериопланктона незначительно выросла по сравнению с предыдущими годами, напротив, в оз. Мястро упала с 5,03 ± 2,34 в 2011 г. до 3,59 ± 0,67 млн кл./мл в 2012 г. Именно такая концентрация характерна для данного типа озера. В оз. Баторино в 2012 г. численность бактерий оказалась выше по сравнению с ранее исследованными периодами (5,91 ± 1,76 против 4,38 ± 1,54 – в 2011 г., 4,26 ± 1,73 млн кл./мл – в 2010 г. и т. д.). Если сравнивать среднесезонную численность бактериопланктона 2012 г. с периодами 10–15-летней давности, то в озерах Нарочь и Баторино мы наблюдаем ее повышение, тогда как в оз. Мястро колебания количества бактерий за этот длительный период исследований незначительны (исключение – 2011 г.).

Таким образом, изучение бактериального сообщества в 2012 г. показало, что в озерах Нарочанской группы происходят среднегодовые колебания численности бактерий в пределах, характерных для трофического статуса данных озер.

4.15. Макрозообентос

Отбор макрозообентоса проводился на оз. Нарочь по схеме полуразреза от берега до глубины (16 м) в Малом плесе озера, в озерах Мясстро и Баторино – по полуразрезам от берега до максимальной глубины (см. рис. на третьей сторонке обложки). В разделе представлены данные для 2011 г. в силу того, что пробы, отобранные в 2012 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 2013 г. Видовой состав макробентоса трех озер представлен в табл. 4.15.1. Всего в 2011 г. отмечено 130 таксонов бентосных беспозвоночных организмов, из них в оз. Нарочь – 113, в оз. Мясстро – 90 и в оз. Баторино – 56.

По сравнению со списком видов в озерах за 2010 г. в оз. Нарочь в 2011 г. прибавились следующие виды: *Valvata piscinalis* (O. F. Müller, 1774); *V. ambigua* (Westerlun, 1873); *V. antiqua* (Sowerby, 1838); *Coenagrion pulchellum* (van der Linden, 1823); *Cloen dipterum* (Linne, 1758); *Ilyocoris cimicoides* (Linne, 1758); *Holocentropus picicornis* (Stephens, 1836); *Agraylea multipunctata* (Curtis, 1834); *Cryptochironomus* gr. *camptolabis* (Kieffer, 1924); *C.* gr. *conjungens* (Kieffer, 1918); *C.* gr. *parastrostratus* (Lenz, 1938); *Einfeldia* f.l. *pagana* Meigen (1838); *Polypedilum* (*Polypedilum*) *nubeculosum* (Meigen, 1818); *Orthocladus* (Brundin, 1956) sp.; в оз. Мясстро: *Planaria* (Müller, 1773) sp.; *Glossiphonia complanata* (Linne, 1758); *Valvata pulchella* (Studer, 1820); *Viviparus contectus* (Millet, 1813); *Gammarus lacustris* (Fabricius, 1776); *Aeschna cyanea* (O. F. Müller, 1764); *Ephemera vulgata* (Linne, 1758); *Donacia* (Fabricius, 1775) sp.; *Limnephilus stigma* (Curtis); *Athripsodes aterrimus* (Stephens, 1836); *Agrypnia pagenata* (Curtis, 1835); *Molanna angustata* (Curtis, 1834); *Phryganea bipunctata* (Retzius, 1783); *Micropsectra praecox* (Meigen, 1818); *Limnochironomus* gr. *tritonus* (Kieffer, 1916); *Cryptochironomus* (*Lobochironomus*) *dorsalis* (Meigen, 1818); *C. tentans* (Fabricius, 1805); *Glyptotendipes* gr. *gripekoveni* (Kieffer, 1913); *Polypedilum* gr. *breviantennatum* (Tshernovskij, 1949); *P. (Tripodura) scalaenum* (Schraenck, 1803); *Polypedilum* (Kieffer, 1913) sp.; *Orthocladus* gr. *saxicola* (Kieffer, 1911); *Paratendipes* gr. *albimanus* (Meigen, 1818) и в оз. Баторино: *Gordius aquaticus* (Linne); *Valvata cristata* (O. F. Müller, 1774); *V. planorbulina* (Paladilhe, 1867); *Bithynia tentaculata* (Linne, 1758); *Ischnura elegans* (van der Linden, 1823); *Caenis horaria* (Linne, 1758); *Cyrnus flavidus* (McLachlan, 1864); *Tanytarsus* gr. *lauterborni* (Kieffer, 1909); *Rheotanytarsus* gr. *exiguus* (Johannsen, 1937); *Cryptochironomus* gr. *viridulus* (Fabricius, 1805); *Polypedilum* gr. *breviantennatum* (Tshernovskij, 1949); *Psectrotanytus varius* (Fabricius, 1787).

Не были обнаружены, по данным сборов за 2011 г. (по сравнению с 2010 г.), в оз. Нарочь виды: *Haemopsis sanguisuga* (Linne, 1758); *Marstoniopsis steini* (Martens, 1858); *Orthetrum cancellatum* (Linne, 1758); *Ranatra linearis* (Linne, 1758); *Cryptochironomus* gr. *viridulus* (Fabricius, 1805); *Endochironomus albipennis* (Meigen, 1830); в оз. Мясстро: *Ischnura elegans* (van der Linden, 1823); *Orthetrum cancellatum* (Linne, 1758); *Cryptochironomus* gr. *vulneratus* (Zetterstedt, 1860); *Ablabesmyia* (Johannsen, 1905) sp.; и в оз. Баторино: *Athripsodes aterrimus* (Stephens, 1836); *Limnochironomus* gr. *tritonus* (Kieffer, 1916); *Glyptotendipes* gr. *gripekoveni* (Kieffer, 1913); *Microtendipes* gr. *chloris* (Meigen, 1818).

Пробы ежегодного мониторинга зообентоса в озерах отбираются по определенным полуразрезами биотопам на одних и тех же глубинах (места отбора проб бентоса постоянны и занесены в GPS). В силу ограниченности количества отбираемых проб, многолетней и сезонной пространственной миграцией организмов, неравномерностью их развития, связанной с погодными условиями, кормовой базой, прессом хищников и рядом других факторов, происходят перестройки не только таксономического состава, но и количественных характеристик бентосного сообщества в разные годы исследований на данной территории наблюдения, что может быть, в какой-то мере, объяснением существенных различий в списках видового состава беспозвоночных животных в разные годы.

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

Таблица 4.15.1

Видовой состав бентоса озер Нарочь, Мясстро и Баторино (по данным сборов 2011 г.)

| | |
|--|---------|
| Видовой состав | Озера |
| Тип Coelenterata, Cnidaria | |
| Класс Hydrozoa | |
| Отряд Hydroida | |
| Hydridae n/det | Н, М |
| Тип Plathelminthes, Platyhelminthes | |
| Класс Tricladida, Turbellaria | |
| <i>Planaria</i> (Müller, 1773) sp. | Н, М |
| Тип Nematelminthes | |
| Класс Nematoda | |
| Nematoda n/det | Н, М, Б |
| Класс Nematomorpha, Gordiacea | |
| <i>Gordius aquaticus</i> (Linne) | Н, М, Б |
| Тип Annelida | |
| Класс Clitellata | |
| Подкласс Oligochaeta | |
| Oligochaeta n/det | Н, М, Б |
| Подкласс Hirudinea | |
| Отряд Rhynchobdellida | |
| <i>Glossiphonia complanata</i> (Linne, 1758) | Н, М |
| <i>Helobdella stagnalis</i> (Linne, 1758) | Н, М, Б |
| <i>Piscicola geometra</i> (Linne, 1761) | Н |
| Отряд Arhynchobdellida | |
| <i>Erpobdella octoculata</i> (Linne, 1758) | Н, М, Б |
| <i>E. nigracollis</i> (Brandes, 1900) | Н |
| Тип Mollusca | |
| Класс Lamellibranchia, Bivalvia | |
| Отряд Unioniformes | |
| <i>Unio</i> (Philipson, 1788) sp. | М, Б |
| <i>Anodonta</i> (Lamarck, 1799) sp. | М |
| Отряд Cardiiformes | |
| <i>Dreissena polymorpha</i> (Pallas, 1771) | Н, М, Б |
| Отряд Luciniformes | |
| <i>Sphaerium</i> (Scopoli, 1777) sp. | Н, М, Б |
| <i>Pisidium</i> (Pfeiffer, 1821) sp. | Н, М, Б |
| <i>Musculium</i> (Link, 1807) sp. | Н, М |
| <i>Euglesa</i> (Leach in Jenyns, 1832) sp. | Н, М |
| Класс Gastropoda | |
| Отряд Lymnaeiformes | |
| <i>Limnaea stagnalis</i> (Linne, 1758) | Н, М, Б |
| <i>L. auricularia</i> (Linne, 1758) | Н, М, Б |
| <i>L. ovata</i> (Draparnaud, 1805) | Н, М, Б |
| <i>L. palustris</i> (O. F. Müller, 1774) | Н, М, Б |
| <i>Acroloxis lacustris</i> (Linne, 1758) | Н, М, Б |
| <i>Planorbis planorbis</i> (Linne, 1758) | Н, М, Б |
| <i>P. carinatus</i> (O. F. Müller, 1774) | Н |
| <i>Anisus vortex</i> (Linne, 1758) | Н, М |

| Видовой состав | Озера |
|---|---------|
| <i>A. vorticulus</i> (Troschel, 1834) | Н, М |
| <i>A. dispar</i> (Westerlun, 1871) | Н, М, Б |
| <i>A. contortus</i> (Linne, 1758) | Н |
| <i>Anisus</i> (Studer, 1820) sp. | Н, М |
| <i>Hippeutis</i> (Agassiz in Charpentier, 1837) sp. | Н |
| <i>Segmentina nitida</i> (O. F. Müller, 1774) | Н, М |
| <i>Planorbarius corneus</i> (Linne, 1758) | Н, М, Б |
| <i>Pl. purpura</i> (O. F. Müller, 1774) | Н |
| <i>Physa fontinalis</i> (Linne, 1758) | Н |
| Отряд Ectobranchia | |
| <i>Valvata cristata</i> (O. F. Müller, 1774) | Н, М, Б |
| <i>V. depressa</i> (C. Pfeiffer, 1828) | Н, М, Б |
| <i>V. piscinalis</i> (O. F. Müller, 1774) | Н, М, Б |
| <i>V. pulchella</i> (Studer, 1820) | Н, М |
| <i>V. planorbulina</i> (Paladilhe, 1867) | Н, М, Б |
| <i>V. ambigua</i> (Westerlun, 1873) | Н, М, Б |
| <i>V. antiqua</i> (Sowerby, 1838) | Н, Б |
| Отряд Vivipariformes | |
| <i>Viviparus viviparus</i> (Linne, 1758) | Н, М, Б |
| <i>V. contectus</i> (Millet, 1813) | Н, М |
| Отряд Лymnaeiformes | |
| <i>Bithynia tentaculata</i> (Linne, 1758) | Н, М, Б |
| <i>Codiella leachi</i> (Sheppard, 1823) | Н |
| Отряд Neritopsiformes | |
| <i>Theodoxus fluviatilis</i> (Linne, 1758) | Н, М |
| Тип Arthropoda | |
| Класс Crustacea | |
| Отряд Amphipoda | |
| <i>Gammarus lacustris</i> (Fabricius, 1776) | Н, М |
| Отряд Isopoda | |
| <i>Asellus aquaticus</i> (Linne, 1758) | Н, М, Б |
| Класс Arachnida | |
| <i>Hydracarina</i> n. det. | Н, М, Б |
| Класс Insecta | |
| Отряд Megaloptera | |
| <i>Sialis</i> (Latreille, 1802) sp. | Н |
| Отряд Odonata | |
| <i>Aeschna cyanea</i> (O. F. Müller, 1764) | М |
| <i>Sympetrum flaveolum</i> (Linne, 1758) | Н |
| <i>Libellula depressa</i> (Linne, 1758) | Н |
| <i>L. quadrimaculata</i> (Linne, 1758) | Н |
| <i>Coenagrion puella</i> (Linne, 1758) | Н |
| <i>C. pulchellum</i> (van der Linden, 1823) | Н |
| <i>C. vernale</i> (Charpentier, 1840) | Н |
| <i>C.</i> (Kirby, 1890) sp. | Н |
| <i>Ischnura pumilio</i> (Charpentier, 1828) | Н |
| <i>Is. elegans</i> (van der Linden, 1823) | Б |

| Видовой состав | Озера |
|--|---------|
| Отряд Ephemeroptera | |
| <i>Ephemera vulgata</i> (Linne, 1758) | Н, М |
| <i>Caenis horaria</i> (Linne, 1758) | Н, М, Б |
| <i>Cloen dipterum</i> (Linne, 1758) | Н |
| Отряд Heteroptera | |
| <i>Plea minutissima</i> (Leach, 1817) | Н, М, Б |
| <i>Ilyocoris cimicoides</i> (Linne, 1758) | Н, М |
| <i>Nepa cinerea</i> (Linne, 1758) | Н |
| <i>Notonecta</i> (Linne, 1758) sp. | Н, М, Б |
| <i>Gerris lacustris</i> (Linne, 1758) | Н, М, Б |
| Отряд Coleoptera | |
| <i>Haliphus</i> (Latreille, 1802) sp. | Н, М |
| <i>Donacia</i> (Fabricius, 1775) sp. | М |
| Отряд Trichoptera | |
| <i>Limnephilus</i> (Leach, 1815) sp. | Н, М |
| <i>L. stigma</i> (Curtis) | М |
| <i>Cyrnus flavidus</i> (McLachlan, 1864) | Н, М, Б |
| <i>Holocentropus picicornis</i> (Stephens, 1836) | Н |
| <i>Orthotrichia tetensii</i> (Kolbe, 1887) | Н |
| <i>Oxyethira costalis</i> (Curtis, 1834) | Н |
| <i>Leptocerus tineiformis</i> (Curtis, 1834) | Н, М |
| <i>Athripsodes aterrimus</i> (Stephens, 1836) | Н, М |
| <i>At.</i> (Billberg, 1820) sp. | Н |
| <i>Agraylea multipunctata</i> (Curtis, 1834) | Н |
| <i>Agrypnia pagenata</i> (Curtis, 1835) | М |
| <i>Molanna angustata</i> (Curtis, 1834) | Н, М |
| <i>Ithytrichia lamellaris</i> (Eaton, 1873) | Н |
| <i>Phryganea bipunctata</i> (Retzius, 1783) | М |
| Отряд Diptera | |
| Ceratopogonidae gen. sp. | Н, М, Б |
| <i>Chaoborus cristallinus</i> (de Geer) | М, Б |
| Семейство Chironomidae | |
| <i>Tanytarsus gr. gregarius</i> (Kieffer, 1909) | Н, М, Б |
| <i>T. gr. mancus</i> v. d. (Wulp, 1856) | Н, М, Б |
| <i>T. gr. lauterborni</i> (Kieffer, 1909) | Н, М, Б |
| <i>Micropsectra praecox</i> (Meigen, 1818) | Н, М, Б |
| <i>Rheotanytarsus gr. exiguus</i> (Johannsen, 1937) | Н, М, Б |
| <i>Cryptochironomus gr. defectus</i> (Kieffer, 1921) | Н, М, Б |
| <i>C. gr. viridulus</i> (Fabricius, 1805) | М, Б |
| <i>C. gr. vulneratus</i> (Zetterstedt, 1860) | Н |
| <i>C. gr. camptolabis</i> (Kieffer, 1924) | Н |
| <i>C. gr. conjungens</i> (Kieffer, 1918) | Н |
| <i>C. gr. pararostratus</i> (Lenz, 1938) | Н |
| <i>Pseudochironomus prasinatus</i> (Staeger, 1839) | Н |
| <i>Limnochironomus gr. nervosus</i> (Staeger, 1839) | Н, М, Б |
| <i>L. gr. tritonus</i> (Kieffer, 1916) | Н, М |
| <i>Chironomus</i> f.l. <i>plumosus</i> (Linne, 1758) | Н, М, Б |

| Видовой состав | Озера |
|--|---------|
| <i>C. (Lobochironomus) dorsalis</i> (Meigen, 1818) | Н, М |
| <i>C. tentans</i> (Fabricius, 1805) | Н, М |
| <i>Glyptotendipes</i> gr. <i>gripekoveni</i> (Kieffer, 1913) | Н, М |
| <i>Einfeldia</i> gr. <i>carbonaria</i> (Meigen, 1928) | М, Б |
| <i>Ein. f. l. pagana</i> (Meigen, 1838) | Н |
| <i>Polypedilum</i> gr. <i>convictum</i> (Walker, 1856) | М, Б |
| <i>P. gr. brevantennatum</i> (Tshernovskij, 1949) | Н, М, Б |
| <i>P. (Polypedilum) nubeculosum</i> (Meigen, 1818) | Н, М, Б |
| <i>P. (Tripodura) scalaenum</i> (Schraenck, 1803) | Н, М, Б |
| <i>Polypedilum</i> (Kieffer, 1913) sp. | М |
| <i>Pentapedilum</i> gr. <i>exectum</i> (Kieffer, 1915) | Н, Б |
| <i>Allochironomus</i> (Kieffer, 1928) sp. | Н, М, Б |
| <i>Endochironomus</i> gr. <i>tendens</i> (Fabricius, 1794) | Н, М, Б |
| <i>En. gr. dispar</i> (Meigen, 1818) | Н, М, Б |
| <i>En. albipennis</i> (Meigen, 1830) | М |
| <i>Microtendipes</i> gr. <i>chloris</i> (Meigen, 1818) | Н, М |
| <i>Stictochironomus</i> gr. <i>histrio</i> (Fabricius, 1794) | Н, М, Б |
| <i>Psectrocladius</i> gr. <i>psilopterus</i> (Kieffer, 1906) | Н, М |
| <i>Cricotopus</i> gr. <i>algarum</i> (Kieffer, 1911) | Н |
| <i>C. gr. silvestris</i> (Fabricius, 1794) | Н |
| <i>Orthocladius</i> gr. <i>saxicola</i> (Kieffer, 1911) | Н, М |
| <i>Orthocladius</i> (Brundin, 1956) sp. | Н |
| <i>Ablabesmyia</i> gr. <i>lentiginosa</i> (Fries, 1823) | Н, М |
| <i>Ablabesmyia</i> (Johannsen, 1905) sp. | Н |
| <i>Procladius</i> (Scuse, 1889) sp. | Н, М, Б |
| <i>Harnischia fuscimanus</i> (Kieffer, 1921) | Н |
| <i>Tanytus punctipennis</i> (Meigen, 1918) | М |
| <i>Paratendipes</i> gr. <i>albimanus</i> (Meigen, 1818) | М |
| <i>Psectrotanytus varius</i> (Fabricius, 1787) | Б |

Количественные характеристики по основным группам животных бентосного сообщества сведены в табл. 4.15.2 и 4.15.3. В табл. 4.15.4 показано изменение общей плотности и биомассы бентоса на различных глубинах озер.

Величины средневзвешенных биомасс и плотности поселения зообентоса в целом для озер в 2011 г. расположились в следующем порядке: в оз. Нарочь – 12,34 и 2,6; в оз. Мясро – 5,13 и 1,0 и в оз. Баторино – 1,06 г/м² и 0,3 тыс. экз./м² (см. табл. 4.15.2).

Таблица 4.15.2

Средневзвешенные величины плотности (*N*, тыс. экз./м²) и биомассы (*B*, г/м²) макробентоса в 2011 г.

| Дата | Общая | | Oligochaeta | | Mollusca | | Crustacea | | Chironomidae | | Прочие | |
|---------------------|----------|----------|-------------|----------|----------|----------|-----------|----------|--------------|----------|----------|----------|
| | <i>N</i> | <i>B</i> | <i>N</i> | <i>B</i> | <i>N</i> | <i>B</i> | <i>N</i> | <i>B</i> | <i>N</i> | <i>B</i> | <i>N</i> | <i>B</i> |
| Озеро Нарочь | | | | | | | | | | | | |
| VI | 2,5 | 13,27 | 0,1 | 0,68 | 0,8 | 6,88 | 0,3 | 0,54 | 0,8 | 1,29 | 0,5 | 3,87 |
| VII | 2,4 | 11,67 | 0,1 | 0,59 | 0,6 | 3,80 | 0,3 | 0,91 | 1,1 | 0,87 | 0,2 | 5,51 |
| VIII | 2,6 | 10,73 | 0,2 | 0,76 | 1,0 | 7,53 | 0,04 | 0,20 | 1,0 | 1,27 | 0,3 | 0,96 |

| Дата | Общая | | Oligochaeta | | Mollusca | | Crustacea | | Chironomidae | | Прочие | |
|-----------------------|----------|----------|-------------|----------|----------|----------|-----------|----------|--------------|----------|----------|----------|
| | <i>N</i> | <i>B</i> | <i>N</i> | <i>B</i> | <i>N</i> | <i>B</i> | <i>N</i> | <i>B</i> | <i>N</i> | <i>B</i> | <i>N</i> | <i>B</i> |
| X | 2,9 | 13,68 | 0,3 | 1,69 | 0,9 | 6,91 | 0,1 | 0,49 | 1,1 | 2,41 | 0,5 | 2,19 |
| Средние | 2,6 | 12,34 | 0,2 | 0,93 | 0,8 | 6,28 | 0,2 | 0,53 | 1,0 | 1,46 | 0,4 | 3,13 |
| <i>SD</i> | 0,2 | 1,4 | 0,1 | 0,5 | 0,2 | 1,7 | 0,1 | 0,3 | 0,2 | 0,7 | 0,1 | 2,0 |
| Озеро Мястро | | | | | | | | | | | | |
| VI | 1,6 | 5,39 | 0,4 | 0,38 | 0,1 | 1,61 | 0 | 0 | 0,9 | 2,19 | 0,2 | 1,21 |
| VII | 1,0 | 5,67 | 0,2 | 0,22 | 0,1 | 1,82 | 0,01 | 0,10 | 0,7 | 2,87 | 0,1 | 0,65 |
| VIII | 0,6 | 3,77 | 0,1 | 0,08 | 0,02 | 1,50 | 0 | 0 | 0,4 | 2,02 | 0,1 | 0,17 |
| X | 0,8 | 5,71 | 0,1 | 0,10 | 0,003 | 0,02 | 0 | 0 | 0,6 | 4,45 | 0,2 | 1,14 |
| Средние | 1,0 | 5,13 | 0,2 | 0,20 | 0,04 | 1,24 | 0,003 | 0,03 | 0,7 | 2,88 | 0,1 | 0,79 |
| <i>SD</i> | 0,4 | 0,9 | 0,2 | 0,1 | 0,04 | 0,8 | 0,01 | 0,1 | 0,2 | 1,1 | 0,1 | 0,5 |
| Озеро Баторино | | | | | | | | | | | | |
| VI | 0,3 | 0,93 | 0,003 | 0,004 | 0,003 | 0,08 | 0 | 0 | 0,1 | 0,28 | 0,2 | 0,53 |
| VII | 0,2 | 0,72 | 0,01 | 0,01 | 0,003 | 0,03 | 0 | 0 | 0,1 | 0,40 | 0,0 | 0,28 |
| VIII | 0,2 | 0,29 | 0 | 0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0,1 | 0,16 | 0,1 | 0,13 |
| X | 0,5 | 2,32 | 0,01 | 0,01 | 0,004 | 0,19 | 0 | 0 | 0,3 | 1,30 | 0,3 | 0,81 |
| Средние | 0,3 | 1,06 | 0,004 | 0,01 | 0,003 | 0,08 | 0 | 0 | 0,2 | 0,54 | 0,1 | 0,44 |
| <i>SD</i> | 0,2 | 0,9 | 0,004 | 0,005 | 0,002 | 0,1 | 0 | 0 | 0,1 | 0,5 | 0,1 | 0,3 |

В 2011 г. максимум биомассы во всех озерах наблюдали в октябре: для оз. Нарочь – 13,68; оз. Мястро – 5,71 и оз. Баторино – 2,32 г/м². Наибольшие значения средневзвешенной плотности животных были в озерах Нарочь и Баторино в октябре – 2,9 и 0,5; а в оз. Мястро в июне – 1,6 тыс. экз./м².

Весомую роль в численности бентоса оз. Нарочь играли хирономиды и моллюски; в озерах Мястро и Баторино – хирономиды и организмы, вошедшие в группу прочие. В биомассе бентоса высокие значения вклада имели в оз. Нарочь моллюски и прочие организмы, в оз. Мястро хирономиды и моллюски и в оз. Баторино организмы, вошедшие в группу прочие, и хирономиды (см. табл. 4.15.3).

Таблица 4.15.3

Относительное участие (процент) основных систематических групп организмов в общей численности (*N*) и биомассе (*B*) макробентоса в 2011 г.

| Озеро | Oligochaeta | | Mollusca | | Crustacea | | Chironomidae | | Прочие | |
|-----------------|-------------|----------|----------|----------|-----------|----------|--------------|----------|----------|----------|
| | <i>N</i> | <i>B</i> | <i>N</i> | <i>B</i> | <i>N</i> | <i>B</i> | <i>N</i> | <i>B</i> | <i>N</i> | <i>B</i> |
| Нарочь | 7,7 | 7,5 | 32,4 | 50,9 | 7,3 | 4,3 | 38,8 | 11,8 | 13,8 | 25,4 |
| Мястро | 17,7 | 3,8 | 4,3 | 24,1 | 0,3 | 0,5 | 65,9 | 56,1 | 11,8 | 15,4 |
| Баторино | 1,5 | 0,6 | 1,1 | 7,9 | 0 | 0 | 52,9 | 50,4 | 44,5 | 41,0 |

Величины средней плотности и биомассы организмов были максимальны в оз. Нарочь на глубинах от 1 до 4 м, в озерах Мястро и Баторино – от 1 до 2 м (см. табл. 4.15.4).

Из табл. 4.15.5 видно, что участие хищного бентоса в численности общего наибольшее в оз. Баторино, меньшее в оз. Мястро и в оз. Нарочь. Процент хищников в общей средней биомассе организмов был максимален в оз. Баторино, меньшим в оз. Нарочь и минимален в оз. Мястро.

Таблица 4.15.4

Общая плотность (N , тыс. экз./м²) и биомасса (B , г/м²) макробентоса на различных глубинах озер в 2011 г.

| Глубина, м | Озеро Нарочь | | Озеро Мястро | | Глубина, м | Озеро Баторино | |
|------------|--------------|-------|--------------|-------|------------|----------------|------|
| | N | B | N | B | | N | B |
| 0–2 | 11,0 | 29,42 | 5,2 | 17,82 | 1 | 0,5 | 1,23 |
| 2–4 | 7,1 | 56,37 | 0,2 | 3,09 | 2 | 0,2 | 0,50 |
| 4–6 | 0,9 | 5,28 | 0,2 | 3,23 | 3 | 0,3 | 0,89 |
| 6–8 | 0,2 | 1,10 | 0,4 | 3,37 | 4 | 0,3 | 1,63 |
| 8–10 | 0,2 | 1,73 | 0,3 | 0,92 | 5 | 0,2 | 1,11 |
| 10–12 | 0,2 | 1,63 | – | – | – | – | – |
| 12–14 | 0,3 | 2,35 | – | – | – | – | – |
| 14–16 | 0,2 | 1,16 | – | – | – | – | – |

Таблица 4.15.5

Средняя плотность, биомасса и относительное участие в общей численности (N), биомассе (B) мирного и хищного макробентоса озер в 2011 г.

| Озеро | Макрозообентос | | | | | | | |
|-----------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------|---------|---------|---------|---------|
| | мирный | | хищный | | мирный | | хищный | |
| | N , тыс. экз./м ² | B , г/м ² | N , тыс. экз./м ² | B , г/м ² | N , % | B , % | N , % | B , % |
| Нарочь | 2,3 | 9,47 | 0,3 | 2,87 | 89,0 | 76,8 | 11,0 | 23,2 |
| Мястро | 0,9 | 4,66 | 0,1 | 0,47 | 85,7 | 90,9 | 14,3 | 9,1 |
| Баторино | 0,1 | 0,55 | 0,2 | 0,53 | 41,8 | 51,9 | 58,2 | 49,5 |

На рис. 8–10 отображен вклад разных групп организмов в общую биомассу бентоса на разных глубинах в озерах Нарочь, Мястро, Баторино.

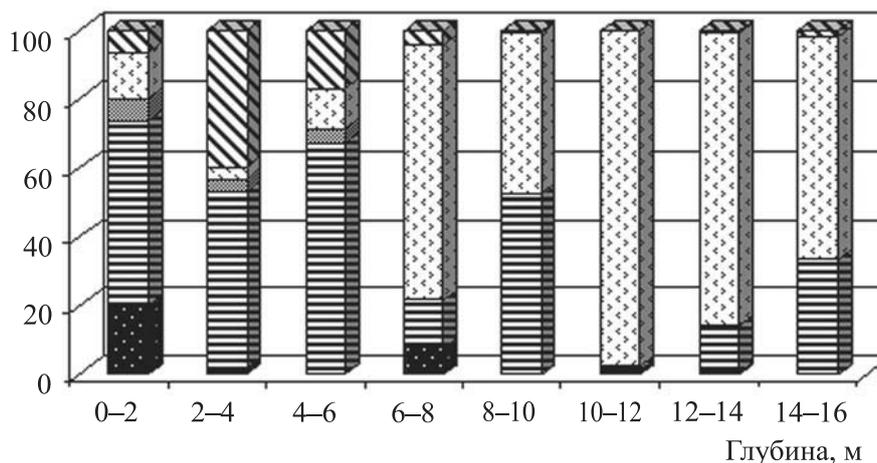


Рис. 8. Относительное участие (процент) основных групп животных в общей биомассе макробентоса на различных глубинах оз. Нарочь в 2011 г.:

■ Oligochaeta ▨ Mollusca ▩ Crustacea ▤ Chironomidae ▧ Прочие

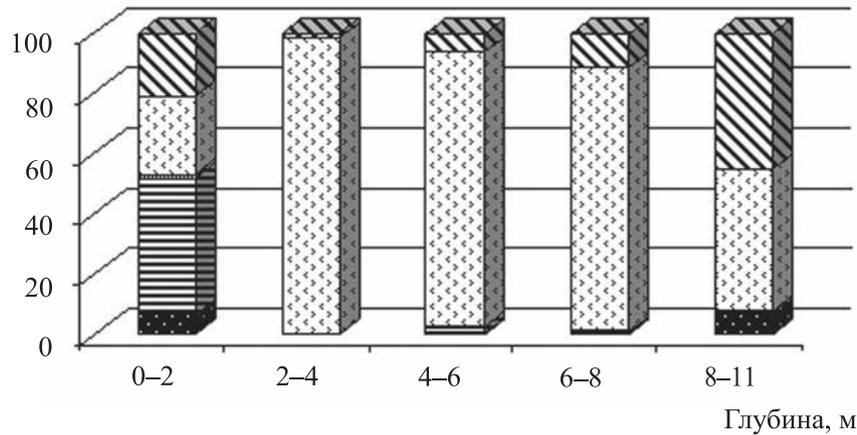


Рис. 9. Относительное участие (процент) основных групп животных в общей биомассе макробентоса на различных глубинах оз. Мястро в 2011 г.:

■ Oligochaeta ▨ Mollusca ▩ Crustacea ▧ Chironomidae ▤ Прочие

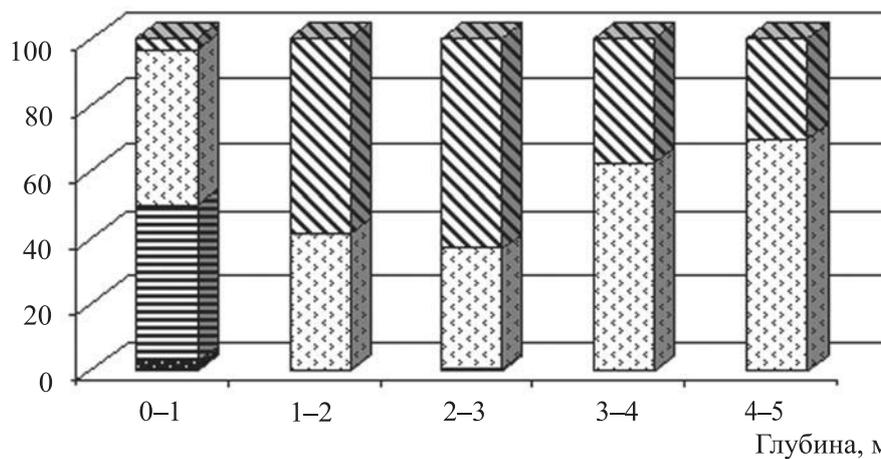


Рис. 10. Относительное участие (процент) основных групп животных в общей биомассе макробентоса на различных глубинах оз. Баторино в 2011 г.:

■ Oligochaeta ▨ Mollusca ▩ Crustacea ▧ Chironomidae ▤ Прочие

В дночерпательных пробах макрозообентоса отдельно вычленяли моллюска *Dreissena polymorpha* Pallas. В табл. 4.15.6 приведены средние значения плотности и биомассы дрейссены в оз. Нарочь на различных глубинах. На озерах Баторино и Мястро в местах отбора количественных проб дрейссены не попадалась.

Таблица 4.15.6

Средние величины плотности (N , тыс. экз./м² ($\pm SD$)) и биомассы (B , г/м² ($\pm SD$)) дрейссены по данным дночерпательных проб оз. Нарочь в 2011 г.

| Месяц | Глубина, м | | | | | | | |
|---------|------------|------|------|--------|------|-------|------|------|
| | 0-2 | | 3-4 | | 5-6 | | 7-8 | |
| | N | B | N | B | N | B | N | B |
| VI | 0,03 | 8,88 | 0,09 | 6,29 | 0,12 | 1,66 | 0,00 | 0,00 |
| VII | 0,01 | 0,48 | 0,10 | 6,10 | 0,29 | 5,32 | 0,05 | 0,89 |
| VIII | 0,03 | 4,29 | 0,88 | 96,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| X | 0,05 | 2,52 | 3,24 | 301,24 | 3,72 | 92,79 | 0,00 | 0,00 |
| Средние | 0,03 | 4,04 | 1,08 | 102,62 | 1,03 | 24,94 | 0,01 | 0,22 |
| SD | 0,03 | 6,34 | 2,10 | 191,71 | 2,30 | 52,36 | 0,03 | 0,63 |

ИССЛЕДОВАНИЕ СЕЗОННЫХ ВАРИАЦИЙ УРОВНЕЙ И ДОЗ СОЛНЕЧНОГО ПРИЗЕМНОГО УФ-ИЗЛУЧЕНИЯ В РАЙОНЕ ОЗЕРА НАРОЧЬ В 2012 году

Система Нарочанских озер представляет собой уникальный биосферный заповедник на территории Беларуси. Данный регион также весьма ценный рекреационный и туристический ресурс.

В связи с этим в последние годы на базе УНЦ «Нарочанская биологическая станция им. Г. Г. Винберга» БГУ проводится систематический контроль состояния экосистемы оз. Нарочь и прилегающих водоемов.

Одной из важных составляющих экологического мониторинга является измерение уровней и доз биологически активного ультрафиолетового и видимого приземного солнечного излучения, поскольку вариации этих компонент регионального климата могут привести к нежелательным изменениям целого ряда биологических процессов, в том числе и процессов, протекающих в водной среде.

Кроме того, оперативные данные о значениях УФ-индекса необходимы для своевременной информации населения о возможной угрозе негативного воздействия ультрафиолетового излучения.

В 2012 г. мониторинг суточных доз биологически активного УФ-излучения и определение УФ-индекса проводились в автоматическом режиме приборами, разработанными в НИИЦ МО БГУ*. Для оценки факторов, влияющих на режим естественного ультрафиолетового излучения, достигающего поверхности Земли, в качестве важного дополнительного параметра измерялось общее содержание озона в вертикальном столбе атмосферы (ОСО). Оценивался также характер облачности.

Основные результаты мониторинга представлены на рис. 11–13 и в табл. 5.1.

На рис. 11 и 12 представлены результаты измерений значений доз биологически активного УФ-излучения (биоэффект «эритема»), а также значения УФ-индекса за период с 01.01.2012 по 31.12.2012 с перерывами на техническое обслуживание и калибровку.

Результаты измерений дополнены результатами численного моделирования УФ-индекса и суточных доз биологически активного УФ-излучения. Модельные расчеты основывались на предположении о незначительности различий ОСО в районе Минска и оз. Нарочь в связи с близким географическим положением двух станций. Моделирование проводилось расчетом спектра освещенности (СПЭО) по реально измеренным значениям ОСО и интегрированием свертки модельного спектра со спектром пропускания входных фильтров приемных каналов фотометра ПИОН-Ф.

* Годовое распределение значений доз УФ-излучения и УФ-индекса в районе озера Нарочь / Аtrashевский Ю. И. [и др.] // Бюллетень экологического состояния озер Нарочь, Мясстро, Баторино (2010 год) / А. П. Остапеня [и др.]; под общ. ред. А. П. Остапени. Минск : БГУ, 2011. С. 57–63.

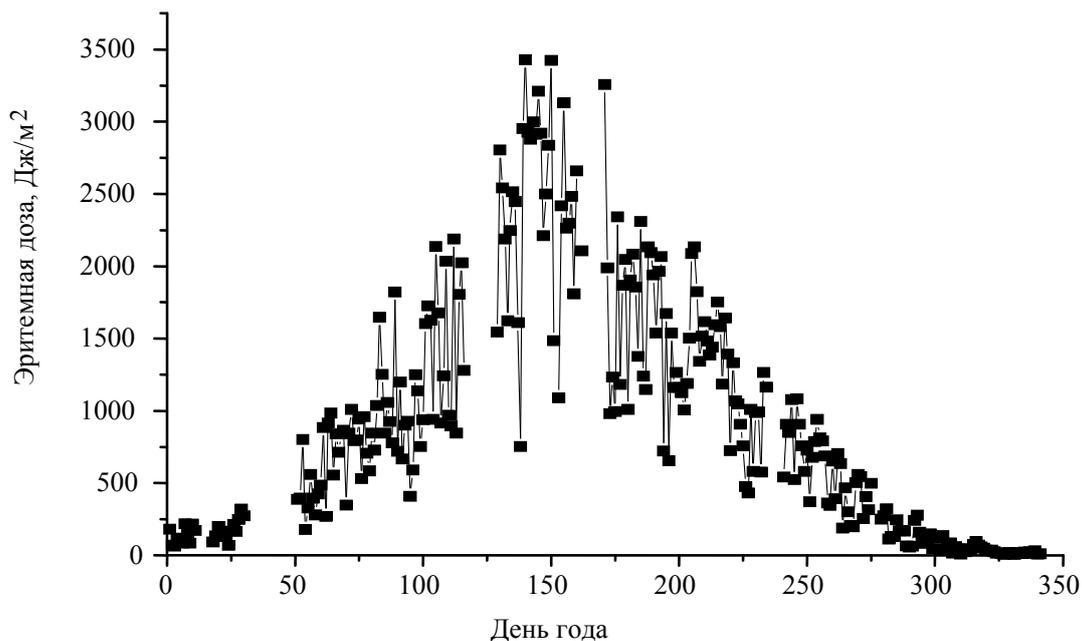


Рис. 11. Значения суточных доз биологически активного приземного солнечного УФ-излучения в районе оз. Нарочь в 2012 г.

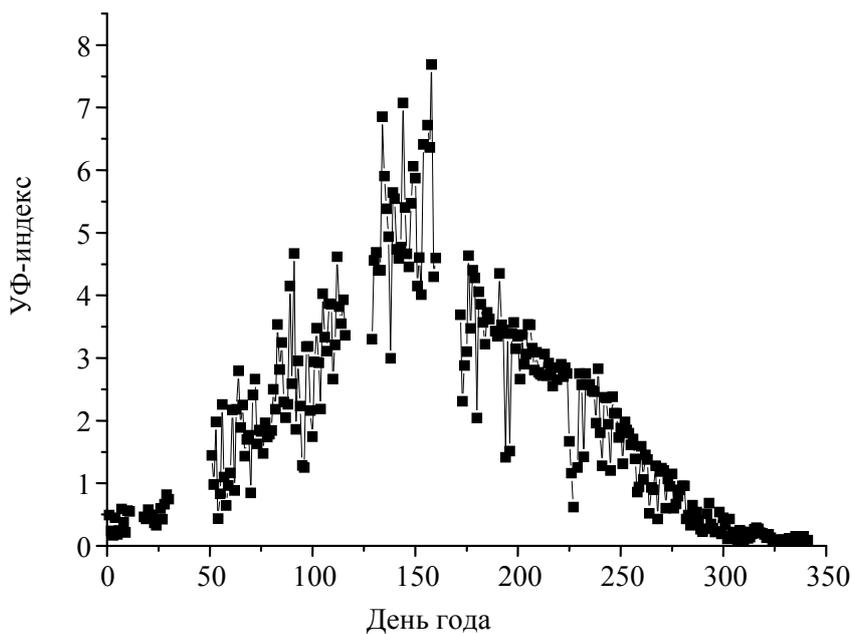


Рис. 12. Значения УФ-индекса в районе оз. Нарочь в 2012 г.

При использовании (для сравнения и калибровки) значений дневных доз биологически активного УФ-излучения, измеренных в Минске с помощью спектрорадиометра ПИОН-УФ*, проводилась коррекция, учитывающая разницу фактического состояния облачности в рассматриваемых районах.

* Турышев Л. Н., Атрашевский Ю. И., Денисенко В. Н., Тавгин В. Л. Спектрорадиометр для мониторинга приземного ультрафиолетового солнечного излучения // Журн. прикладной спектроскопии. 2005. Т. 72. № 2. С. 262–270.

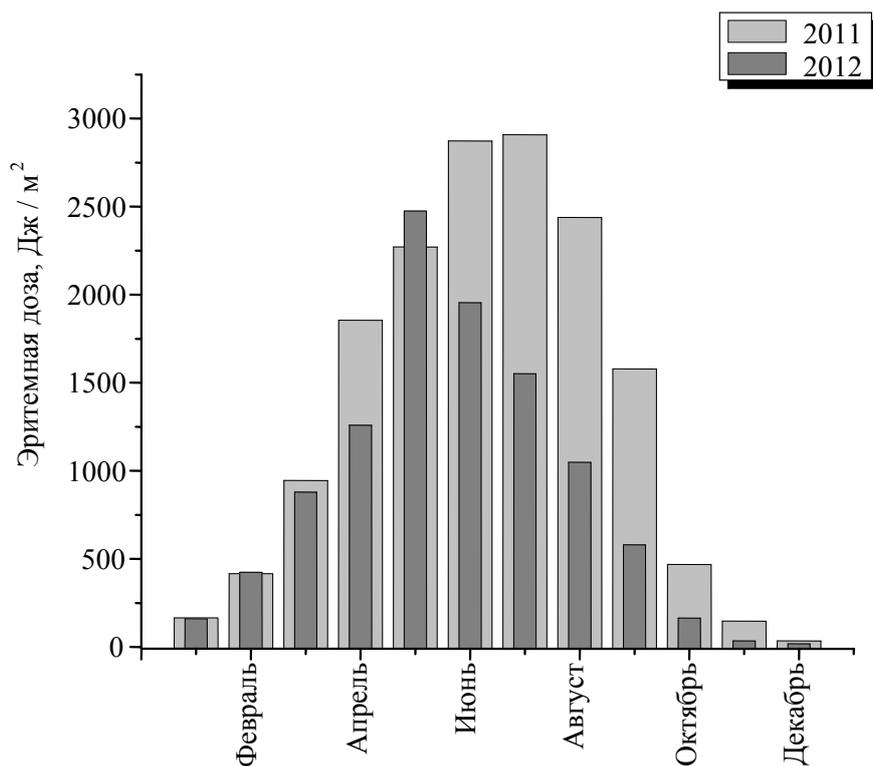


Рис. 13. Среднемесячные дозы биоэффекта «эритема» в районе оз. Нарочь в 2011 и 2012 гг.

Таблица 5.1

Дневные дозы биологического эффекта «эритема» и значения УФ-индекса в районе оз. Нарочь, 2012 г.

| День года | Дата | Эритемная дневная доза J/m^2 | УФ-индекс | День года | Дата | Эритемная дневная доза J/m^2 | УФ-индекс |
|-----------|------------|--------------------------------|-----------|-----------|------------|--------------------------------|-----------|
| 1 | 01.01.2012 | 180,9 | 0,5 | 27 | 27.01.2012 | 165,9 | 0,4 |
| 2 | 02.01.2012 | 71,2 | 0,2 | 28 | 28.01.2012 | 248,9 | 0,7 |
| 3 | 03.01.2012 | 62,6 | 0,2 | 29 | 29.01.2012 | 319,6 | 0,8 |
| 4 | 04.01.2012 | 120,0 | 0,4 | 30 | 30.01.2012 | 272,8 | 0,7 |
| 5 | 05.01.2012 | – | 0,2 | 51 | 20.02.2012 | 387,5 | 1,4 |
| 6 | 06.01.2012 | 83,6 | 0,2 | 52 | 21.02.2012 | 396,5 | 1,0 |
| 7 | 07.01.2012 | 218,0 | 0,6 | 53 | 22.02.2012 | 802,5 | 2,0 |
| 8 | 08.01.2012 | 148,0 | 0,4 | 54 | 23.02.2012 | 179,8 | 0,4 |
| 9 | 09.01.2012 | 83,2 | 0,2 | 55 | 24.02.2012 | 329,3 | 0,8 |
| 10 | 10.01.2012 | 216,1 | 0,6 | 56 | 25.02.2012 | 560,2 | 2,3 |
| 11 | 11.01.2012 | 172,2 | 0,5 | 57 | 26.02.2012 | 395,6 | 1,1 |
| 18 | 18.01.2012 | 92,2 | 0,5 | 58 | 27.02.2012 | 280,9 | 0,6 |
| 19 | 19.01.2012 | 134,3 | 0,4 | 59 | 28.02.2012 | 425,0 | 1,0 |
| 20 | 20.01.2012 | 200,5 | 0,6 | 60 | 29.02.2012 | 486,7 | 1,2 |
| 21 | 21.01.2012 | 169,3 | 0,5 | 61 | 01.03.2012 | 882,8 | 2,2 |
| 22 | 22.01.2012 | 152,0 | 0,5 | 62 | 02.03.2012 | 269,2 | 0,9 |
| 23 | 23.01.2012 | 130,7 | 0,4 | 63 | 03.03.2012 | 915,0 | 2,2 |
| 24 | 24.01.2012 | 69,7 | 0,3 | 64 | 04.03.2012 | 985,4 | 2,8 |
| 26 | 26.01.2012 | 215,7 | 0,6 | 65 | 05.03.2012 | 555,1 | 1,9 |

Продолжение табл. 5.1

| День года | Дата | Эритемная дневная доза J/m^2 | УФ-индекс | День года | Дата | Эритемная дневная доза J/m^2 | УФ-индекс |
|-----------|------------|--------------------------------|-----------|-----------|------------|--------------------------------|-----------|
| 66 | 06.03.2012 | 839,7 | 2,3 | 130 | 09.05.2012 | 2805,4 | 4,6 |
| 67 | 07.03.2012 | 713,7 | 1,4 | 131 | 10.05.2012 | 2542,9 | 4,7 |
| 68 | 08.03.2012 | 839,8 | 1,7 | 132 | 11.05.2012 | 2188,6 | 4,4 |
| 69 | 09.03.2012 | 865,3 | 1,8 | 133 | 12.05.2012 | 1621,5 | 4,4 |
| 70 | 10.03.2012 | 346,6 | 0,8 | 134 | 13.05.2012 | 2246,7 | 6,9 |
| 71 | 11.03.2012 | 845,3 | 2,4 | 135 | 14.05.2012 | 2515,1 | 5,9 |
| 72 | 12.03.2012 | 1009,3 | 2,7 | 136 | 15.05.2012 | 2446,6 | 5,4 |
| 73 | 13.03.2012 | 793,2 | 1,6 | 137 | 16.05.2012 | 1609,1 | 4,9 |
| 74 | 14.03.2012 | 797,2 | 1,8 | 138 | 17.05.2012 | 754,3 | 3,0 |
| 75 | 15.03.2012 | 942,2 | 1,8 | 139 | 18.05.2012 | 2951,7 | 5,6 |
| 76 | 16.03.2012 | 530,9 | 1,5 | 140 | 19.05.2012 | 3427,8 | 5,5 |
| 77 | 17.03.2012 | 959,4 | 2,0 | 141 | 20.05.2012 | 2926,5 | 4,7 |
| 78 | 18.03.2012 | 707,1 | 1,7 | 142 | 21.05.2012 | 2878,7 | 4,6 |
| 79 | 19.03.2012 | 584,6 | 1,8 | 143 | 22.05.2012 | 2998,8 | 4,8 |
| 80 | 20.03.2012 | 846,3 | 1,8 | 144 | 23.05.2012 | 2913,2 | 7,1 |
| 81 | 21.03.2012 | 727,9 | 2,5 | 145 | 24.05.2012 | 3211,5 | 5,4 |
| 82 | 22.03.2012 | 1037,1 | 2,2 | 146 | 25.05.2012 | 2921,8 | 4,7 |
| 83 | 23.03.2012 | 1648,4 | 3,5 | 147 | 26.05.2012 | 2212,6 | 4,5 |
| 84 | 24.03.2012 | 1252,3 | 2,8 | 148 | 27.05.2012 | 2500,2 | 5,5 |
| 85 | 25.03.2012 | 846,2 | 3,2 | 149 | 28.05.2012 | 2836,1 | 6,1 |
| 86 | 26.03.2012 | 1058,3 | 2,3 | 150 | 29.05.2012 | 3423,4 | 5,9 |
| 87 | 27.03.2012 | 925,4 | 2,0 | 151 | 30.05.2012 | 1486,4 | 4,1 |
| 88 | 28.03.2012 | 779,3 | 2,3 | 152 | 31.05.2012 | – | 4,6 |
| 89 | 29.03.2012 | 1823,2 | 4,2 | 153 | 01.06.2012 | 1089,9 | 4,0 |
| 90 | 30.03.2012 | 719,2 | 2,6 | 154 | 02.06.2012 | 2418,9 | 6,4 |
| 91 | 31.03.2012 | 1199,9 | 4,7 | 155 | 03.06.2012 | 3130,3 | – |
| 92 | 01.04.2012 | 667,5 | 1,9 | 156 | 04.06.2012 | 2264,4 | 6,7 |
| 94 | 03.04.2012 | 928,5 | 2,2 | 157 | 05.06.2012 | 2298,7 | 6,4 |
| 95 | 04.04.2012 | 408,8 | 1,3 | 158 | 06.06.2012 | 2482,5 | 7,7 |
| 96 | 05.04.2012 | 591,7 | 1,3 | 159 | 07.06.2012 | 1810,1 | 4,3 |
| 97 | 06.04.2012 | 1249,1 | 3,2 | 160 | 08.06.2012 | 2659,4 | 4,6 |
| 98 | 07.04.2012 | 1138,9 | 3,2 | 162 | 10.06.2012 | 2107,2 | – |
| 99 | 08.04.2012 | 753,3 | 2,2 | 171 | 19.06.2012 | 3257,9 | – |
| 100 | 09.04.2012 | 939,2 | 1,7 | 172 | 20.06.2012 | 1989,2 | 3,7 |
| 101 | 10.04.2012 | 1603,2 | 2,9 | 173 | 21.06.2012 | 981,2 | 2,3 |
| 102 | 11.04.2012 | 1725,0 | 3,5 | 174 | 22.06.2012 | 1232,2 | 2,9 |
| 103 | 12.04.2012 | 1627,3 | 2,9 | 175 | 23.06.2012 | 995,4 | 3,1 |
| 104 | 13.04.2012 | 940,2 | 2,2 | 176 | 24.06.2012 | 2341,7 | 4,6 |
| 105 | 14.04.2012 | 2136,9 | 4,0 | 177 | 25.06.2012 | 1183,7 | 3,5 |
| 106 | 15.04.2012 | 1676,9 | 3,3 | 178 | 26.06.2012 | 1868,4 | 4,4 |
| 107 | 16.04.2012 | 914,6 | 3,1 | 179 | 27.06.2012 | 2048,1 | 4,3 |
| 108 | 17.04.2012 | 1241,3 | 3,9 | 180 | 28.06.2012 | 1010,2 | 2,0 |
| 109 | 18.04.2012 | 2034,5 | 3,9 | 181 | 29.06.2012 | 1904,5 | 4,1 |
| 110 | 19.04.2012 | 969,6 | 2,7 | 182 | 30.06.2012 | 2083,4 | 3,9 |
| 111 | 20.04.2012 | 896,4 | 3,2 | 183 | 01.07.2012 | 1856,1 | 3,6 |
| 112 | 21.04.2012 | 2189,4 | 4,6 | 184 | 02.07.2012 | 1375,6 | 3,2 |
| 113 | 22.04.2012 | 845,3 | 3,8 | 185 | 03.07.2012 | 2310,1 | 3,7 |
| 114 | 23.04.2012 | 1806,6 | 3,5 | 186 | 04.07.2012 | 1239,3 | 3,6 |
| 115 | 24.04.2012 | 2025,2 | 3,9 | 187 | 05.07.2012 | 1146,5 | – |
| 116 | 25.04.2012 | 1278,8 | 3,4 | 188 | 06.07.2012 | 2134,4 | – |
| 129 | 08.05.2012 | 1543,8 | 3,3 | 189 | 07.07.2012 | 2094,7 | 3,4 |

Продолжение табл. 5.1

| День года | Дата | Эритемная дневная доза J/m^2 | УФ-индекс | День года | Дата | Эритемная дневная доза J/m^2 | УФ-индекс |
|-----------|------------|--------------------------------|-----------|-----------|------------|--------------------------------|-----------|
| 190 | 08.07.2012 | 1940,7 | 3,4 | 240 | 27.08.2012 | – | 1,8 |
| 191 | 09.07.2012 | 1539,2 | 4,3 | 241 | 28.08.2012 | 543,5 | 1,3 |
| 192 | 10.07.2012 | 1965,1 | 3,5 | 242 | 29.08.2012 | 908,0 | 2,4 |
| 193 | 11.07.2012 | 2067,4 | 3,5 | 243 | 30.08.2012 | 850,5 | 2,4 |
| 194 | 12.07.2012 | 721,8 | 1,4 | 244 | 31.08.2012 | 1078,0 | 1,9 |
| 195 | 13.07.2012 | 1672,8 | 3,4 | 245 | 01.09.2012 | 523,4 | 1,2 |
| 196 | 14.07.2012 | 654,0 | 1,5 | 246 | 02.09.2012 | 1083,9 | 2,4 |
| 197 | 15.07.2012 | 1538,7 | 3,4 | 247 | 03.09.2012 | 906,3 | 2,1 |
| 198 | 16.07.2012 | 1161,4 | 3,6 | 248 | 04.09.2012 | 756,9 | 2,1 |
| 199 | 17.07.2012 | 1265,5 | 3,1 | 249 | 05.09.2012 | 580,6 | 1,7 |
| 200 | 18.07.2012 | 1162,3 | 3,4 | 250 | 06.09.2012 | 727,2 | 1,9 |
| 201 | 19.07.2012 | 1125,1 | 2,7 | 251 | 07.09.2012 | 370,1 | 1,3 |
| 202 | 20.07.2012 | 1006,2 | 3,4 | 252 | 08.09.2012 | 677,1 | 2,0 |
| 203 | 21.07.2012 | 1189,3 | 2,9 | 253 | 09.09.2012 | 787,9 | 1,9 |
| 204 | 22.07.2012 | 1503,3 | 3,1 | 254 | 10.09.2012 | 941,4 | 1,8 |
| 205 | 23.07.2012 | 2088,3 | 3,5 | 255 | 11.09.2012 | 813,0 | 1,6 |
| 206 | 24.07.2012 | 2133,1 | 3,5 | 256 | 12.09.2012 | 791,6 | 1,7 |
| 207 | 25.07.2012 | 1824,7 | 3,2 | 257 | 13.09.2012 | 687,7 | 1,4 |
| 208 | 26.07.2012 | 1341,9 | 2,8 | 258 | 14.09.2012 | 362,4 | 0,9 |
| 209 | 27.07.2012 | 1516,7 | 3,1 | 259 | 15.09.2012 | 344,6 | 0,9 |
| 210 | 28.07.2012 | 1616,3 | 2,8 | 260 | 16.09.2012 | 651,4 | 1,6 |
| 211 | 29.07.2012 | 1484,4 | 2,7 | 262 | 18.09.2012 | 705,4 | 1,5 |
| 212 | 30.07.2012 | 1386,3 | 2,7 | 263 | 19.09.2012 | 634,8 | 1,4 |
| 213 | 31.07.2012 | 1442,5 | 3,1 | 264 | 20.09.2012 | 189,1 | 0,5 |
| 214 | 01.08.2012 | 1595,4 | 2,7 | 265 | 21.09.2012 | 467,3 | 0,9 |
| 215 | 02.08.2012 | 1753,3 | 2,9 | 266 | 22.09.2012 | 301,5 | 0,9 |
| 216 | 03.08.2012 | 1581,7 | 2,8 | 267 | 23.09.2012 | 206,2 | 1,3 |
| 217 | 04.08.2012 | 1185,2 | 2,5 | 268 | 24.09.2012 | 197,3 | 0,4 |
| 218 | 05.08.2012 | 1640,7 | 2,9 | 269 | 25.09.2012 | 502,8 | 1,2 |
| 219 | 06.08.2012 | 1392,5 | 2,6 | 270 | 26.09.2012 | 560,3 | 1,2 |
| 220 | 07.08.2012 | 723,7 | – | 271 | 27.09.2012 | 545,4 | 1,2 |
| 221 | 08.08.2012 | 1331,4 | 2,9 | 272 | 28.09.2012 | 254,3 | 0,6 |
| 222 | 09.08.2012 | 1068,5 | 2,7 | 273 | 29.09.2012 | 405,4 | 1,1 |
| 223 | 10.08.2012 | 1047,2 | 2,9 | 274 | 30.09.2012 | 315,9 | 0,9 |
| 224 | 11.08.2012 | 907,4 | 2,8 | 275 | 01.10.2012 | 499,3 | 1,1 |
| 225 | 12.08.2012 | 757,8 | 1,7 | 276 | 02.10.2012 | – | 0,6 |
| 226 | 13.08.2012 | 476,3 | 1,2 | 277 | 03.10.2012 | – | 0,7 |
| 227 | 14.08.2012 | 430,7 | 0,6 | 278 | 04.10.2012 | – | 0,8 |
| 228 | 15.08.2012 | 1010,6 | – | 279 | 05.10.2012 | 250,3 | 0,9 |
| 229 | 16.08.2012 | 580,2 | 1,3 | 280 | 06.10.2012 | 274,3 | 1,0 |
| 230 | 17.08.2012 | 989,6 | 2,8 | 281 | 07.10.2012 | 321,7 | 1,0 |
| 231 | 18.08.2012 | 994,3 | 2,6 | 282 | 08.10.2012 | 114,4 | 0,4 |
| 232 | 19.08.2012 | 577,1 | 1,4 | 283 | 09.10.2012 | 130,9 | 0,5 |
| 233 | 20.08.2012 | 1264,9 | 2,8 | 284 | 10.10.2012 | 129,6 | 0,3 |
| 234 | 21.08.2012 | 1163,2 | – | 285 | 11.10.2012 | 245,6 | 0,7 |
| 235 | 22.08.2012 | – | 2,6 | 286 | 12.10.2012 | 169,9 | 0,5 |
| 236 | 23.08.2012 | – | 2,5 | 287 | 13.10.2012 | 172,8 | 0,5 |
| 237 | 24.08.2012 | – | 2,5 | 288 | 14.10.2012 | 169,1 | 0,4 |
| 238 | 25.08.2012 | – | 2,0 | 289 | 15.10.2012 | 65,4 | 0,3 |
| 239 | 26.08.2012 | – | 2,8 | 290 | 16.10.2012 | 56,0 | 0,2 |

| День года | Дата | Эритемная дневная доза J/m^2 | УФ-индекс | День года | Дата | Эритемная дневная доза J/m^2 | УФ-индекс |
|-----------|------------|--------------------------------|-----------|-----------|------------|--------------------------------|-----------|
| 291 | 17.10.2012 | 62,4 | 0,3 | 317 | 12.11.2012 | 70,9 | 0,3 |
| 292 | 18.10.2012 | 241,3 | 0,5 | 318 | 13.11.2012 | 58,0 | 0,2 |
| 293 | 19.10.2012 | 277,5 | 0,7 | 319 | 14.11.2012 | 50,9 | 0,2 |
| 294 | 20.10.2012 | 160,5 | 0,3 | 320 | 15.11.2012 | 35,1 | 0,2 |
| 295 | 21.10.2012 | 102,9 | 0,3 | 321 | 16.11.2012 | 31,5 | 0,1 |
| 296 | 22.10.2012 | 82,1 | 0,2 | 322 | 17.11.2012 | 36,6 | 0,2 |
| 297 | 23.10.2012 | 99,6 | 0,2 | 323 | 18.11.2012 | 24,6 | 0,1 |
| 298 | 24.10.2012 | 148,9 | 0,5 | 324 | 19.11.2012 | 13,9 | 0,1 |
| 299 | 25.10.2012 | 46,4 | 0,2 | 325 | 20.11.2012 | 16,4 | 0,1 |
| 300 | 26.10.2012 | 121,8 | 0,5 | 326 | 21.11.2012 | 12,0 | 0,1 |
| 301 | 27.10.2012 | 119,0 | 0,3 | 327 | 22.11.2012 | 7,0 | 0,1 |
| 302 | 28.10.2012 | 41,5 | 0,1 | 328 | 23.11.2012 | 14,0 | 0,1 |
| 303 | 29.10.2012 | 136,4 | 0,4 | 329 | 24.11.2012 | 18,1 | 0,1 |
| 304 | 30.10.2012 | 44,3 | 0,2 | 330 | 25.11.2012 | 11,0 | 0,1 |
| 305 | 31.10.2012 | 56,0 | 0,2 | 331 | 26.11.2012 | 6,2 | 0,1 |
| 306 | 01.11.2012 | 86,2 | 0,2 | 332 | 27.11.2012 | 19,1 | 0,1 |
| 307 | 02.11.2012 | 14,8 | 0,1 | 333 | 28.11.2012 | 12,3 | 0,1 |
| 308 | 03.11.2012 | 60,6 | 0,3 | 334 | 29.11.2012 | 13,6 | 0,1 |
| 309 | 04.11.2012 | 46,2 | 0,2 | 335 | 30.11.2012 | 22,4 | 0,1 |
| 310 | 05.11.2012 | 7,8 | 0,1 | 336 | 01.12.2012 | 19,8 | 0,1 |
| 311 | 06.11.2012 | 46,2 | 0,2 | 337 | 02.12.2012 | 25,7 | 0,1 |
| 312 | 07.11.2012 | 25,5 | 0,1 | 338 | 03.12.2012 | 12,7 | 0,1 |
| 313 | 08.11.2012 | 35,7 | 0,1 | 339 | 04.12.2012 | 32,5 | 0,1 |
| 314 | 09.11.2012 | 44,3 | 0,2 | 340 | 05.12.2012 | 8,2 | 0,1 |
| 315 | 10.11.2012 | 76,3 | 0,3 | 341 | 06.12.2012 | 10,7 | 0,1 |
| 316 | 11.11.2012 | 95,9 | 0,3 | | | | |

На рис. 13 представлен результат сравнения среднемесячных значений доз биоэффекта «эритема», зарегистрированных в 2011 и 2012 гг. Как видно из рис. 11–13, в 2012 г. наблюдалось некоторое снижение уровней приземного УФ-излучения в летние месяцы, что, естественно, отразилось на общей годовой дозе. Однако весной (в апреле) уровни среднедневных доз и значения УФ-индекса часто превышали безопасный уровень (6 единиц для УФ-индекса).

Исследования показывают, что основными факторами, существенно влияющими на уровни приземного УФ-излучения, являются ОСО, характер облачности, аэрозольная оптическая толщина атмосферы и альbedo подстилающей поверхности. Представляет интерес разработка относительно недорогих автоматизированных приборов, позволяющих одновременно проводить несколько видов мониторинга указанных параметров, связанных со спектрами освещенности земной поверхности.

Для периода с 28 июня по 22 августа 2012 г. были проведены пробные сеансы определения ОСО по данным измерений автоматизированного фильтрового двухканального фотометра ПИОН-Ф. Используемая методика основана на анализе интегральных спектров энергетической освещенности суммарного (прямое + рассеянное) солнечного излучения. Для оценки значения ОСО используется сравнение отношений энергетических освещенностей в двух спектральных диапазонах (один из которых попадает в область достаточно сильного поглощения атмосферного озона, а другой – находится вне этой области), полученных при непосредственных измерениях и в результате численного моделирования процесса переноса излучения в атмосфере. Особенностью метода является одновременная регистрация излучения из всей небесной полусферы в двух спектральных интервалах полушириной 20 нм. Такой подход обеспечивает ряд преимуществ: отсутствие сложностей, связанных с работой систем наведения и слежения за солнцем, возможность проведения измерений при наличии

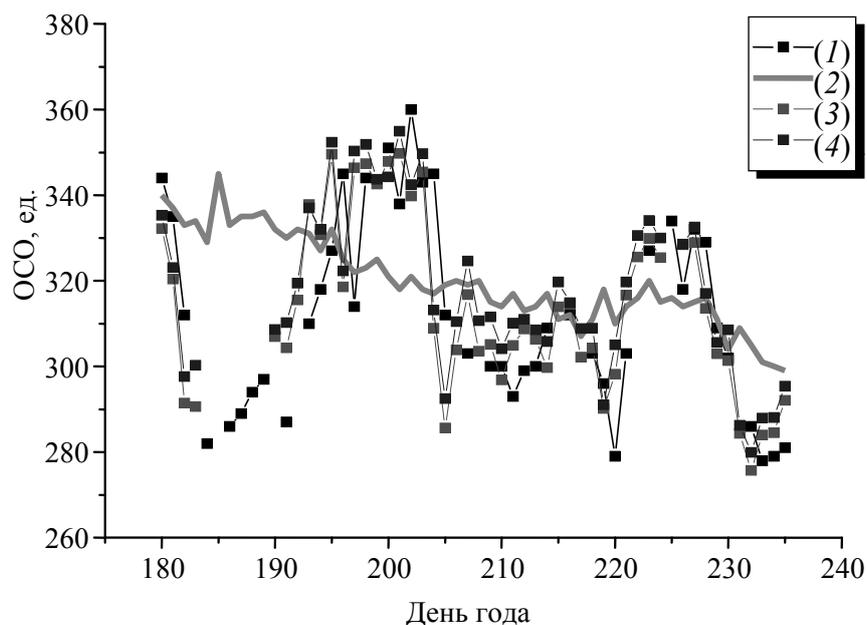


Рис. 14. Общее содержание озона в столбе атмосферы в районе оз. Нарочь:
 1 – OMI*; 2 – климатическая норма; 3 – ПИОН-Ф;
 4 – ПИОН-УФ (2-я рабочая пара длин волн 308,9–329,1 нм)

облачности, а также устойчивость к флуктуациям атмосферы. Предварительная селекция данных проводилась по величинам зенитных углов.

На рис. 14 приведены результаты измерения ОСО орбитальной системой OMI*, спектро-радиометром ПИОН-УФ и средняя климатическая норма значений ОСО для данного региона.

Полученные результаты показывают, что при использовании доработанной методики, позволяющей оперативно учесть влияние облачности, можно будет применять фотометр ПИОН-Ф в качестве сетевого измерителя ОСО.

На биологическом факультете и в НИИЦ МО БГУ в течение ряда последних лет проводятся работы по разработке и совершенствованию приборов экологического мониторинга.

В 2011 г. базовый модуль фотометра ПИОН-Ф был оснащен дополнительными датчиками для регистрации ФАР и суммарной солнечной радиации.

Новый вариант пиранометра – прибора, предназначенного для измерения суммарной и рассеянной радиации, приходящей как от небесного свода, так и от предметов, расположенных на поверхности земли, приведен на рис. 15.

На рис. 16 и 17 представлены новая конструкция и спектральная характеристика фотодиода для измерения фотосинтетически активной радиации (ФАР).

Мировой опыт исследований влияния УФ-радиации на морские и пресноводные экосистемы позволяет считать, что в случае изменения интенсивности солнечного УФ-излучения будут нарушены многие механизмы функционирования водных экосистем, что неизбежно приведет к отрицательным последствиям, как в локальном, так и в глобальном масштабе. Действие УФ-радиации скажется на росте и размножении водных организмов, что отразится на продуктивности водных экосистем и выходе полезного для человека продукта. Таким образом, можно говорить об актуальности дальнейших углубленных исследований влияния УФ-радиации на озерные экосистемы разного трофического и биологического типа.

* http://toms.gsfc.nasa.gov/teacher/ozone_overhead_v8.html



Рис. 15. Новый модернизированный вариант пиранометра (ННИЦ МО БГУ, 2011 г.)

В 2012 г. в Национальном научно-исследовательском центре мониторинга озоносферы БГУ в рамках государственной программы научных исследований «Природно-ресурсный потенциал 3.01» был разработан экспериментальный образец системы для исследования сезонных вариаций УФ-радиации и характеристик прозрачности в водном слое акватории оз. Нарочь.



Рис. 16. Внешний вид фотодиода для измерения ФАР (Photosynthetic Active Radiation, PAR) (ННИЦ МО БГУ, 2011 г.)

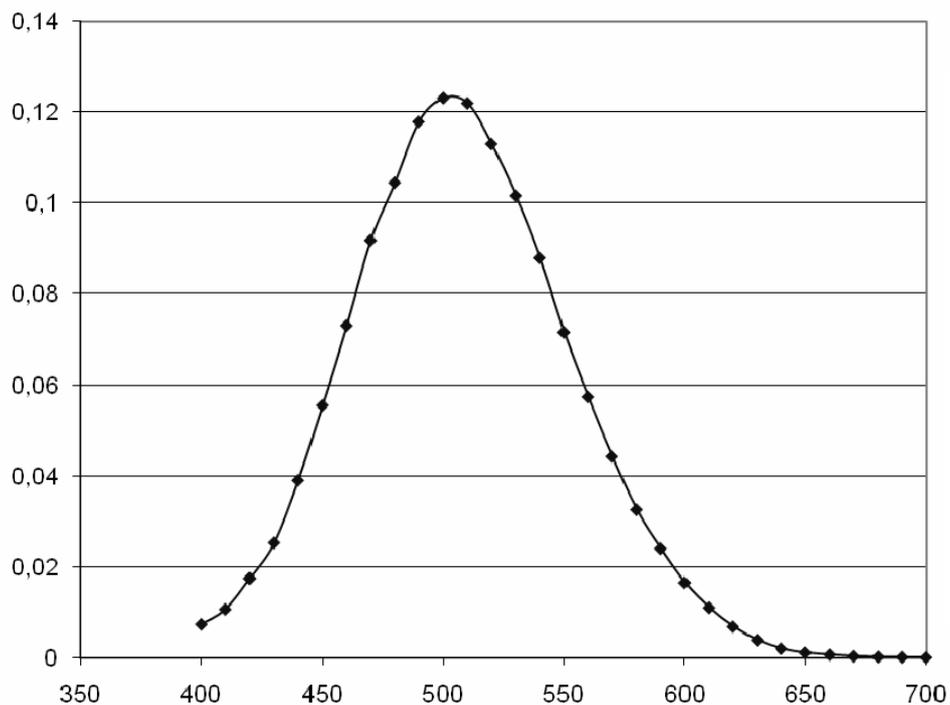


Рис. 17. Относительная спектральная чувствительность входного канала фотодиода для измерения ФАР (Photosynthetic Active Radiation, PAR) (ННИЦ МО БГУ, 2011 г.)

Прибор состоит из двух переносных частей: погружной и надводной. Внешний вид изготовленного экспериментального образца погружной части прибора, а также примененный вариант регистрирующей системы с УФ широкоугольным объективом типа «рыбий глаз» представлены на рис. 18 и 19.



Рис. 18. Внешний вид погружного прибора для измерения распределения УФ-излучения в водной среде (ННИЦ МО БГУ, 2012 г.)

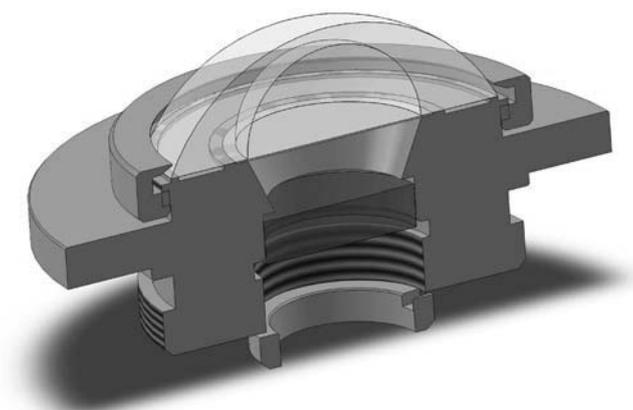


Рис. 19. Регистрирующая система с широкоугольным объективом типа «рыбий глаз» погружного прибора для измерения распределения УФ-излучения в водной среде (ННИЦ МО БГУ, 2012 г.)

Следует отметить, что в отличие от зарубежных аналогов данный прибор не требует погружения вместе с ним аквалангиста.

В 2012 г. проведен полный цикл калибровочных работ и лабораторных испытаний разработанной техники.

В сезон 2013 г. представленные новые виды приборов пройдут всесторонние технические и натурные испытания.

ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РАЙОНЕ ОЗЕРА НАРОЧЬ В 2012 году

На территории геофизической обсерватории «Нарочь» непрерывные гидродинамические наблюдения за уровнем подземных вод в 2012 г. проводились на двух скважинах № 101-Пс и № 103-Пс, характеристики которых приведены в «Бюллетене экологического состояния озер Нарочь, Мясстро, и Баторино (2011 год)». Метрологические факторы и формирование притока водоносных горизонтов обусловили сезонные колебания уровня подземных вод в скважинах.

Наблюдательная скважина № 101-Пс. Максимальная глубина залегания уровня воды в скважине 101-Пс составила 29,877 м, минимальная глубина залегания – 29,512 м. Годовая амплитуда колебания уровня составила 0,365 м. Среднемесячные уровни воды в скважине за весь период были выше средних многолетних величин (табл. 6.1). В 2012 г. среднегодовой уровень воды в скважине (29,731 м) повысился на 0,073 м по сравнению с 2011 г. (29,804 м). Относительно среднего многолетнего значения (30,088 м) за 23 года наблюдений (1990–2012) среднегодовой уровень выше на 0,357 м. По сравнению с 1990 г. (29,657 м) началом регулярных гидродинамических наблюдений, среднегодовой уровень воды в скважине (29,731 м) остается пониженным на 0,074 м.

Наблюдательная скважина № 103-Пс. Максимальная глубина залегания уровня воды в скважине 103-Пс составила 26,700 м, минимальная глубина залегания – 26,444 м. Годовая амплитуда колебания уровня составила 0,256 м. Среднемесячные уровни воды в скважине за весь период были выше средних многолетних величин (табл. 6.2). В 2012 г. среднегодовой уровень воды в скважине (26,555 м) повысился на 0,163 м по сравнению с 2011 г. (26,718 м). Относительно среднего многолетнего значения (26,851 м) за 23 года наблюдений (1990–2012) среднегодовой уровень выше на 0,296 м. По сравнению с 1990 г. (25,839 м), началом регулярных гидродинамических наблюдений, среднегодовой уровень воды в скважине (26,555 м) остается пониженным на 0,711 м.

Таблица 6.1

Значения уровня подземных вод в скважине № 101-Пс за 2012 г.

| Период наблюдений | Среднемесячные значения, м | | | | | | | | | | | |
|-------------------|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| 2012 г. | 29,738 | 29,791 | 29,742 | 29,642 | 29,762 | 29,692 | 29,725 | 29,749 | 29,749 | 29,741 | 29,740 | 29,698 |
| 1990–2012 гг. | 30,085 | 30,065 | 30,064 | 30,064 | 30,070 | 30,070 | 30,069 | 30,122 | 30,114 | 30,118 | 30,110 | 30,103 |

Продолжение табл. 6.1

| Период наблюдений | Среднегодовые значения, м | | | | Годовые значения, м | | | | |
|-------------------|---------------------------|-------------|--------------|-----------|---------------------|-------------|------------------|-------------|-----------|
| | среднее | минимальное | максимальное | амплитуда | $h_{\text{макс}}$ | дата | $h_{\text{мин}}$ | дата | амплитуда |
| 2012 г. | 29,731 | 29,642 | 29,791 | 0,149 | 29,877 | 06.02.12 г. | 29,512 | 07.04.12 г. | 0,365 |
| 1990–2012 гг. | 30,088 | 30,023 | 30,190 | 0,168 | 30,490 | 2003 г. | 29,500 | 1990 г. | 0,990 |

Таблица 6.2

Значения уровня подземных вод в скважине № 103-Пс за 2012 г.

| Период наблюдений | Среднемесячные значения, м | | | | | | | | | | | |
|-------------------|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| 2012 г. | 26,574 | 26,535 | 26,519 | 26,547 | 26,593 | 26,551 | 26,540 | 26,602 | 26,608 | 26,567 | 26,540 | 26,479 |
| 1990–2012 гг. | 26,815 | 26,819 | 26,818 | 26,805 | 26,766 | 26,788 | 26,880 | 26,935 | 26,907 | 26,911 | 26,882 | 26,885 |

Продолжение табл. 6.2

| Период наблюдений | Среднегодовые значения, м | | | | Годовые значения, м | | | | |
|-------------------|---------------------------|-------------|--------------|-----------|---------------------|-------------|------------------|-------------|-----------|
| | среднее | минимальное | максимальное | амплитуда | $h_{\text{макс}}$ | дата | $h_{\text{мин}}$ | дата | амплитуда |
| 2012 г. | 26,555 | 26,479 | 26,608 | 0,129 | 26,700 | 07.04.12 г. | 26,444 | 27.12.12 г. | 0,256 |
| 1990–2012 гг. | 26,851 | 26,684 | 27,014 | 0,329 | 27,710 | 2000 г. | 25,615 | 1990 г. | 2,095 |

РЕАЛИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ КУРОРТНОЙ ЗОНЫ НАРОЧАНСКОГО РЕГИОНА НА 2011–2015 гг. И ПОКАЗАТЕЛИ РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА ПОБЕРЕЖЬЕ НАРОЧАНСКИХ ОЗЕР В 2012 году

В 2011 г. на территории Национального парка «Нарочанский», главным образом в районе Нарочанской группы озер, начата реализация Государственной программы развития курортной зоны Нарочанского региона на 2011–2015 гг. (см. Бюллетень за 2011 г.).

В текущем году, с целью противодействия бесконтрольному рекреационному обустройству прибрежных участков озер Нарочь, Мястро и Белое, специалистами БелНИИПградостроительства при разработке генеральной схемы курортной зоны Нарочанского региона был использован принцип подчиненности ограничительным научным рекомендациям, основанный на определении предельно допустимых рекреационных нагрузок.

Работа по определению предельно допустимых рекреационных нагрузок на отдельных участках территории Национального парка и курортной зоны была выполнена в 2011 г. Научно-практическим центром по биоресурсам НАН Беларуси. В основу дальнейшего развития курортной зоны в целях минимизации угроз, которые представляют рекреационные нагрузки для природных комплексов, положен принцип не снижения числа отдыхающих, а упорядочения и оптимизации туристической и рекреационной деятельности в регионе.

В перспективе рассматриваются два различных сценария: I (инерционный) – продолжение функционирования туристических стоянок и сохранение существующей структуры отдыхающих; II (сценарий интенсивного развития) – частичное изменение сложившейся структуры отдыхающих путем увеличения доли отдыхающих в стационарных рекреационных учреждениях за счет их реконструкции, строительства новых стационарных объектов и сокращения числа туристических стоянок. Фактическое наличие мест отдыха и количественные расчетные показатели для обоих сценариев приведены в табл. 7.1.

Суммарная рекреационная нагрузка на побережье озер Нарочь, Мястро, Белое в 2012 г., как и за предыдущие годы, представлена сведениями о количестве организованных отдыхающих в десяти стационарных учреждениях (статистика по заполняемости здравниц и учреждений отдыха) и на туристических стоянках Национального парка «Нарочанский».

Общая единовременная вместимость стационарных учреждений составляет более 4 тыс. мест в осенне-зимне-весенний период и около 5 тыс. мест в летний сезон, туристических стоянок (в летний сезон) – 720 мест.

Количество организованных отдыхающих в 2012 г. в стационарах на побережье оз. Нарочь составило 77 381 человек (в том числе в сезон массового отдыха с мая по сентябрь – 34 278 человек), рекреационная нагрузка – 953 022 человеко-дней (в том числе с мая по сентябрь – 420 400 человеко-дней) (табл. 7.2).

Таблица 7.1

Нормативы допустимой нагрузки на природные комплексы и экосистемы Национального парка «Нарочанский»

| Наименование озер и участков | Число мест в летний сезон: в стационарных учреждениях / на турстоянках, фактическое на 01.07.2011 | Допустимое количество отдыхающих (человеко-мест) | | | | Приоритетный профиль использования на перспективу | | |
|--|---|---|---|-------------------------------------|---|---|-------------|--|
| | | сценарий I (инерционный) | | сценарий II (интенсивного развития) | | | | |
| | | Число мест в стационарных учреждениях в летний сезон | На стоянках (максимальное) | Всего | Допустимое в стационарных учреждениях | | На стоянках | Всего |
| Северо-западное побережье оз. Нарочь | 2007 / 200 | 3000 (расширение существующих объектов, типовые комплексы, агротуризм) | 200 (турстоянка «Антонисберг») | 3200 | 3000 (расширение существующих объектов, типовые комплексы, агротуризм) | 200 | 3200 | Длительный отдых в санаторно-курортных, оздоровительных и туристических учреждениях |
| Юго-западное побережье оз. Нарочь | 1847 / 200 | 2400 (агротуризм, расширение существующих объектов) | 250 (кемпинг «Нарочь») | 2650 | 2400 (агротуризм, расширение существующих объектов) | 250 (кемпинг «Нарочь») | 2650 | Длительный отдых в оздоровительных и рекреационных учреждениях, туристический отдых |
| Северное побережье оз. Нарочь | – | – | – | – | – | 25 (экскурсии) | 25 | Познавательный экотуризм |
| Юго-восточное побережье оз. Нарочь и оз. Белое | 255 / 120 | 285 (существующий санаторий, агротуризм) | 145 (50 – турстоянка «Лагерь», 70 – турстоянка «Белое», 25 – пляжная зона оз. Белое) | 430 | 595 (250 – санаторий, 295 – инвестиции вместо турстоянок, 50 – агротуризм) | 80 (пляжные зоны) | 675 | Длительный отдых в оздоровительных и туристических учреждениях, кратковременный отдых, туристический отдых |

| Наименование озер и участков | Число мест в летний сезон: в стационарных учреждениях / на турстоянках, фактическое на 01.07.2011 | Допустимое количество отдыхающих (человеко-мест) | | | | Приоритетный профиль использования на перспективу |
|---|---|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|---|
| | | сценарий I (инерционный) | сценарий II (интенсивного развития) | сценарий I (инерционный) | сценарий II (интенсивного развития) | |
| | Число мест в стационарных учреждениях в летний сезон | На стоянках (максимальное) | Всего | Допустимое в стационарных учреждениях | На стоянках | Всего |
| Итого побережье озер Нарочь и Белое | 4109 / 520 | 595 | 6280 | 5995 | 555 | 6550 |
| Юго-восточное побережье оз. Мястро | – / 200 | 110 (турстоянка «Кочерги») | 110 | 160 (кемпинг, спортивно-игровая зона вместо турстоянки «Кочерги») | – | 160 |
| Итого побережье оз. Мястро | – / 200 | 110 | 110 | 160 | | 160 |

Примечание. Прочерк – отсутствие стационарных мест отдыха.

Таблица 7.2

Количество организованных отдыхающих на побережье оз. Нарочь в 2012 г.

| Наименование здравницы (учреждения отдыха) | Количество реализованных путевок, шт. | | Количество человеко-дней | |
|---|--|----------------|-----------------------------|----------------|
| | за год | май – сентябрь | за год | май – сентябрь |
| Санаторий МВД «Белая Русь» | 8162 | 3588 | 107 607 | 45 374 |
| Санаторий «Нарочь» | 5522 | 2580 | 65 098 | 30 984 |
| Санаторно- оздоровительный комплекс «Приозерный» | 11 898 | 5149 | 147 373 | 62 204 |
| Республиканский детский пульмонологический центр медицинской реабилитации | 3025 | 1397 | 56 532 | 24 316 |
| Санаторий «Спутник» | 5590 | 2281 | 62 065 | 25 639 |
| Санаторий «Журавушка» | 5632 | 2406 | 67 584 | 31 338 |
| Санаторий «Сосны» | 6264 | 2741 | 70 510 | 31 409 |
| Санаторий «Нарочанский берег» | 5694 | 2403 | 83 909 | 32 087 |
| Туристский комплекс «Нарочь»* | 8894 | 5156 | 41 023 | 26 330 |
| Национальный детский оздоровительный лагерь «Зубренок» | 16700 | 6577 | 251 321 | 110 719 |
| Всего | 77 381 | 34 278 | 953 022 | 420 400 |

*Включая оздоровительный центр «Нарочанка».

Количество туристов, зарегистрированных на четырех туристических стоянках Национального парка «Нарочанский» на побережьях озер Нарочь, Белое и Мясстро в летний сезон 2012 г., составило 7165 человек (табл. 7.3).

Принимая во внимание, что часть туристов отдыхают на льготных условиях и не регистрируются, приведенные цифры являются заниженными в сравнении с действительными.

Кроме того, в расчетах не учтена категория отдыхающих, снимающих в летний период жилье в курортном поселке либо в расположенных вблизи водоемов населенных пунктах.

Таблица 7.3

Количество туристов на туристических стоянках в 2012 г.

| Наименование туристических стоянок | Количество, чел. |
|---|------------------------|
| Озеро Мясстро | |
| Туристическая стоянка «Кочерги» | 2601 |
| Озеро Белое | |
| Туристическая стоянка «Белое» | 1718 |
| Озеро Нарочь | |
| Туристическая стоянка «Антонисберг» | 2017 |
| Автокемпинг «Нарочь» | – (не функционировала) |
| Туристическая стоянка «Лагерь» | 829 |
| Всего на оз. Нарочь | 2846 |
| Всего на озерах Нарочанской группы | 7165 |

8

ВЫЛОВ РЫБЫ

В 2012 г. эксплуатацию рыбных стад осуществляли промысловые бригады государственного природоохранного учреждения «Национальный парк «Нарочанский» и рыболовы-любители. Промысловый лов рыбы вели на озерах Мястро и Баторино, лов покатного угря на водотоках Дробня, Скема и Нарочанка. Платное любительское рыболовство было организовано на озерах Нарочь, Мястро, Баторино. На оз. Нарочь с марта 2012 г. промысловый лов запрещен.

В промысловых уловах озер отмечено 11 видов рыб. Основу уловов составили: для оз. Мястро – лещ, плотва, окунь; для оз. Баторино – лещ. Количественные показатели промыслового лова приведены в табл. 8.1.

Таблица 8.1

Промысловый вылов рыбы (в центнерах) из озер Мястро и Баторино в 2012 г.

| Вид рыбы | оз. Мястро | оз. Баторино |
|-------------------|---------------|--------------|
| Лещ | 47,62 | 66,12 |
| Судак | 1,05 | 0,71 |
| Щука | 10,95 | 5,10 |
| Окунь | 17,10 | 0,85 |
| Плотва | 22,06 | <0,1 |
| Густера | 4,29 | н |
| Сазан | н | 0,10 |
| Линь | <0,1 | н |
| Карась серебряный | 1,13 | 2,81 |
| Красноперка | н | <0,1 |
| Угорь | 0,16 | 0,27 |
| Всего | 104,36 | 75,96 |

Примечание. н – отсутствие в уловах.

Помимо стандартной информации о промысловом и любительском вылове рыбы, приведена многолетняя динамика промысловых уловов (рис. 20) и соотношения промыслового и любительского вылова рыбы (рис. 21).

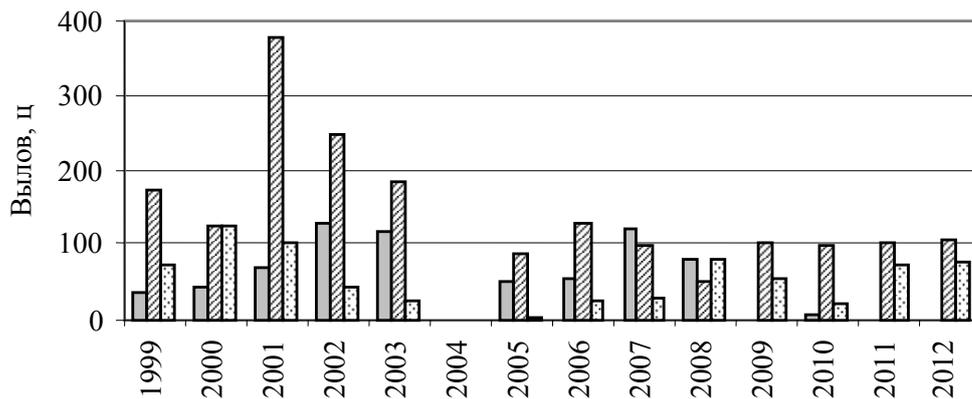


Рис. 20. Динамика промыслового вылова рыбы в Нарочанских озерах:

■ Нарочь ▨ Мястро ▩ Баторино

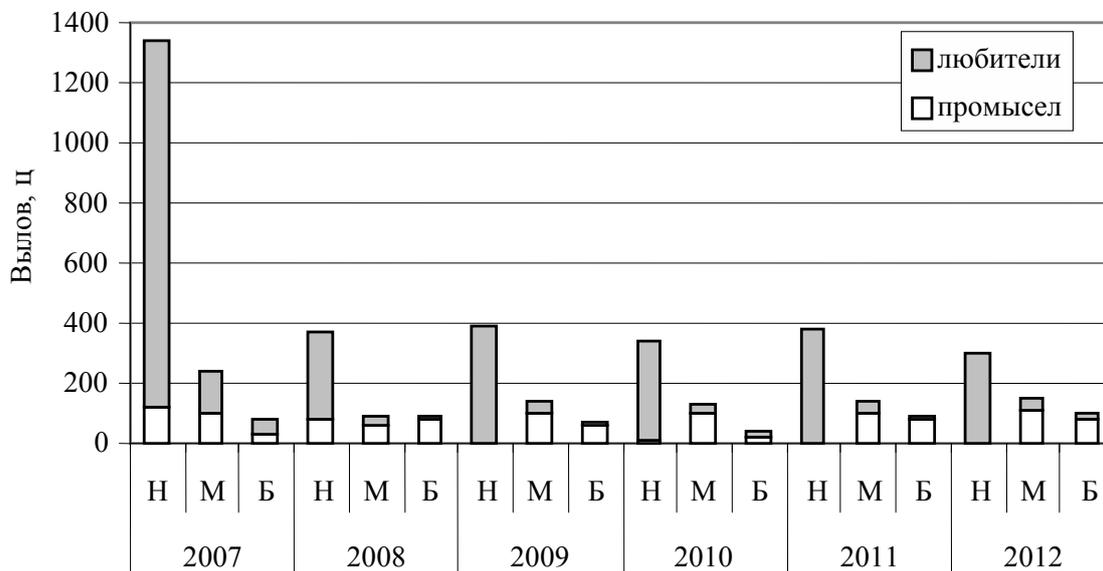


Рис. 21. Соотношение промыслового и любительского вылова рыбы в Нарочанских озерах (Н – Нарочь, М – Мястро, Б – Баторино)

Лов угря на водотоках проводился в апреле – мае. Вылов составил: р. Дробня – 3,09 ц, р. Скема – 8,64 ц, р. Нарочь – 28,815 ц.

Вылов рыбы **рыболовами-любителями** в 2012 г. из оз. Нарочь оценен сотрудниками Национального парка в 298,37 ц, оз. Мястро – 38,65 ц, оз. Баторино – 18,0 ц.

Зарыбление озер Нарочь, Мястро и Баторино не проводили.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подледный период 2012 г. характеризовался сравнительно поздним сроком наступления ледостава (озеро встало во второй декаде января) и, как следствие, невысокой его продолжительностью (около 80 сут). Это предопределило некоторые особенности гидроэкологического режима (а именно: сравнительно благоприятный кислородный режим, особенности трансформации соединений азота и др.).

В отличие от предыдущих двух лет, в текущем вегетационном сезоне не было продолжительных периодов аномально жаркой безветренной погоды, и термическая стратификация наблюдалась лишь в первую половину сезона (до конца июля). Это обусловило более благоприятный по сравнению с 2010–2011 гг. кислородный режим. Минимальное содержание кислорода в придонном слое воды в оз. Нарочь наблюдалось в Малом плесе в июле (28 % насыщения). В оз. Мястро напряженный кислородный режим продолжался несколько дольше: насыщение придонного слоя воды в июле составляло 50 %, понизившись в августе до 21 % насыщения. Максимальное содержание растворенного в воде кислорода в оз. Нарочь наблюдалось в мае и июле (около 110 % насыщения), в оз. Мястро – в июне – июле (115–120 % насыщения), в оз. Баторино – в июле (115 % насыщения), минимальное содержание в придонном слое этого озера приходилось также на июль и составляло 60 % насыщения.

Основные показатели качества воды, такие как прозрачность, общее содержание взвешенных и органических веществ, скорости продукционно-деструкционных процессов и биохимического потребления кислорода, в последние годы закономерно колеблются в пределах многолетних данных, хотя в отдельные сезоны можно говорить о некотором отклонении. Так, содержание хлорофилла *a* в оз. Нарочь в сезоне 2012 г. было несколько ниже, чем в предыдущем году, но близко к средним значениям в период 2006–2010 гг.; в оз. Мястро оно не вышло за пределы многолетних колебаний, но размах изменений в сезоне был большим; в оз. Баторино – содержание хлорофилла *a* было выше, чем в предыдущем году, но близко к средним значениям для периода 2006–2010 гг. В последние годы в озерах Баторино и Мястро появляется тенденция снижения относительного содержания хлорофилла *a* в сухой массе сестона.

Среднесезонные значения скорости потенциального фотосинтеза в текущем году во всех трех озерах не выходили за пределы многолетних колебаний. Среднесезонные величины БПК₅ в вегетационный сезон 2012 г. в оз. Мястро сопоставимы с прошлым сезоном, в оз. Нарочь несколько ниже, а в оз. Баторино – выше, чем в сезоне 2011 г.

За 15-летний период в обоих плесах оз. Нарочь прослеживается четкая тенденция увеличения численности клеток (в 4,3–4,5 раза) и общей биомассы фитопланктона (в 2,3–3 раза). Весьма заметно возрастание численности клеток фитопланктона (в 6,1 раза) в оз. Мястро, биомасса при этом увеличилась в 3,2 раза. В оз. Баторино тенденции увеличения величин количественного развития фитопланктона не отмечено, но на протяжении сравнимого периода эти величины в разные периоды различались в 2–3 раза.

В зоопланктоне оз. Нарочь в 2012 г. отмечены более низкие показатели численности и биомассы по сравнению со средними многолетними величинами. В озерах Мястро и Баторино, напротив, величины этих показателей были несколько выше.

Отмечены незначительные среднегодовые колебания численности бактерий в пределах, характерных для трофического статуса данных озер.

Менее стабильными в текущем сезоне были показатели режима биогенных элементов (продолжается тенденция к увеличению запаса общего азота в воде всех трех озер, нестабилен режим фосфора в оз. Мястро и др.).

В целом есть основания говорить о высоком гомеостазе озерных экосистем, позволяющем, до определенного предела, демпфировать экстремальные условия окружающей среды.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

ВОДНЫЙ РЕЖИМ ОЗЕР НАРОЧЬ И МЯСТРО В 2004 году

Таблица П. 1.1

Ледовые явления на участке поста наблюдений за 2003–2004 гг.
и многолетний (средние) период

| Период | Осенне-зимние ледовые явления | | | | Весенние ледовые явления | | | | Продолжительность периода, свободного ото льда |
|---------------------|-------------------------------|------------------|-------------------------|-----------|--------------------------|---------------------|-------------------|--|--|
| | дата | | продолжительность, дни | | дата | | | продолжительность весенних ледовых явлений | |
| | появления ледовых образований | начала ледостава | осенних ледовых явлений | ледостава | начала разрушения льда | окончания ледостава | очищения ото льда | | |
| Озеро Мястро | | | | | | | | | |
| 2003–2004 | 07.12 | 24.12 | 17 | 106 | 15.03 | 06.04 | 10.04 | 26 | 224 |
| 1961–2004 | 09.11 | 05.12 | 17 | 126 | 26.03 | 08.04 | 14.04 | 19 | 217 |
| Озеро Нарочь | | | | | | | | | |
| 2003–2004 | 23.12 | 26.12 | 14 | 103 | 23.03 | 06.04 | 13.04 | 21 | 223 |
| 1944–2004 | 20.11 | 10.12 | 14 | 123 | 29.03 | 11.04 | 17.04 | 18 | 224 |

Таблица П. 1.2

Толщина льда и высота снега на льду у берега (см) на последний день декады, наибольшая за сезон 2003–2004 гг. и за многолетний период

| Период | Число | Месяцы | | | | | | | | | | Наибольшая толщина, дата, число случаев |
|--------------------------------------|--------------|--------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|---|
| | | XII | | I | | II | | III | | IV | | |
| | | снег | лед | снег | лед | снег | лед | снег | лед | снег | лед | |
| Озеро Мястро | | | | | | | | | | | | |
| 2003–2004 | 10 | | | 17 | 20 | 0 | 32 | 16 | 42 | | | 42 05.03 10.03 2 |
| | 20 | | | 21 | 26 | 12 | 38 | 0 | 39 | | | |
| | послед. день | – | – | 20 | 29 | 17 | 41 | – | – | | | |
| Наибольшая за многолетие (1961–2004) | | | | | | | | | | | | 75 31.03.63 1 |

Окончание табл. П. 1.2

| Период | Число | Месяцы | | | | | | | | | | Наибольшая толщина, дата, число случаев |
|--------------------------------------|--------------|--------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|---|
| | | XII | | I | | II | | III | | IV | | |
| | | снег | лед | снег | лед | снег | лед | снег | лед | снег | лед | |
| Озеро Нарочь | | | | | | | | | | | | |
| 2003–2004 | 10 | | | 15 | 18 | 1 | 26 | 23 | 34 | | | 35 05.03 1 |
| | 20 | | | 15 | 23 | 13 | 29 | 0 | 30 | | | |
| | послед. день | – | – | 10 | 25 | 25 | 32 | | 10 | | | |
| Наибольшая за многолетие (1944–2004) | | | | | | | | | | | | 79 10.03.47– 20.03.47 3 |

Примечание. «–» явление было, но нельзя было измерить.

Таблица П. 1.3

Температура воды (°C) у берега за 2004 г. и многолетний период

| Период | Дата перехода температуры весной | | | IV | | | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | | |
|----------------------|----------------------------------|-------|-------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| | 0,2° | 4° | 10° | 1 | 2 | 3 | | | | | | | 1 | 2 | 3 |
| Озеро Мясстро | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2004 | 21.03 | 08.04 | 01.05 | 3,2 | 7,2 | 9,6 | 12,6 | 16,8 | 20,6 | 20,6 | 15,2 | 9,0 | 6,3 | 4,0 | 0,2 |
| 1962–2004 | 24.03 | 16.04 | 07.05 | 2,8 | 5,0 | 7,8 | 13,3 | 18,2 | 20,2 | 19,1 | 13,6 | 7,4 | 3,8 | 2,3 | 1,3 |
| Озеро Нарочь | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2004 | 26.03 | 16.04 | 03.05 | 2,6 | 7,4 | 9,4 | 12,2 | 16,0 | 19,8 | 20,9 | 15,3 | 9,3 | 6,3 | 4,2 | 3,5 |
| 1945–2004 | 02.04 | 20.04 | 13.05 | 1,5 | 3,8 | 6,9 | 12,2 | 17,2 | 19,6 | 19,0 | 14,1 | 8,0 | 4,1 | 2,4 | 1,3 |

Продолжение табл. П. 1.3

| Период | Дата перехода температуры воды осенью | | | Высшая температура | |
|----------------------|---------------------------------------|-------|-------|--------------------|----------------------|
| | 10° | 4° | 0,2° | t° | дата |
| Озеро Мясстро | | | | | |
| 2004 | 11.10 | 17.11 | 15.12 | 27,5 | 24.07 |
| 1962–2004 | 09.10 | 09.11 | 08.12 | 28,5 | 03.08.63 08.08.63 |
| Озеро Нарочь | | | | | |
| 2004 | 11.10 | 17.11 | 20.12 | 26,3 | 23.07 |
| 1945–2004 | 10.10 | 12.11 | 04.11 | 28,8 | 18.07.01 |

Таблица П. 1.4

**Температура воды (°С) поверхностного слоя воды на акватории за 2004 г.
и многолетний период (средние значения)**

| Период | IV | | | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | | | XII | | |
|---------------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Озеро Мястро | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2004 | – | 6,3 | 9,5 | 12,1 | 15,7 | 20,7 | 20,8 | 15,4 | 9,7 | 6,9 | 3,4 | – | – | – | – |
| 1969– 2004 | 3,2 | 5,8 | 8,1 | 13,5 | 18,2 | 20,2 | 19,5 | 14,0 | 7,9 | 4,2 | 3,1 | 1,9 | 0,8 | 0,3 | 0,1 |
| Озеро Нарочь | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2004 | – | – | 7,9 | 10,8 | 14,9 | 19,5 | 21,0 | 16,1 | 10,1 | 6,9 | 4,8 | 3,1 | 1,6 | 0,7 | 0,3 |
| 1969– 2004 | 2,4 | 4,3 | 7,1 | 11,7 | 16,8 | 19,2 | 19,0 | 14,5 | 8,7 | 4,8 | 3,7 | 2,3 | 0,9 | 0,2 | 0,1 |

Таблица П. 1.5

Средние месячные и характерные уровни воды (см) за 2004 г. и многолетний период

| Период | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| Озеро Мястро (отметка нуля поста 163,65 м БС) | | | | | | | | | | | | |
| 2004 | 183 | 187 | 195 | 208 | 197 | 185 | 184 | 177 | 173 | 172 | 176 | 179 |
| 1962–2004 | 185 | 186 | 189 | 199 | 195 | 189 | 186 | 183 | 179 | 179 | 181 | 183 |
| Озеро Нарочь (отметка нуля поста 163,65 м БС) | | | | | | | | | | | | |
| 2004 | 161 | 167 | 175 | 182 | 181 | 177 | 177 | 171 | 164 | 161 | 162 | 164 |
| 1945–2004 | 169 | 171 | 174 | 179 | 181 | 179 | 176 | 173 | 169 | 166 | 165 | 167 |

Продолжение табл. П. 1.5

| Период | Среднегодовой | Высший | | Низший | | Годовая амплитуда |
|--|---------------|-------------------|------------------|------------------|-----------------|-------------------|
| | | H _{макс} | дата | H _{мин} | дата | |
| Озеро Мястро (отметка нуля поста 163,65 м БС) | | | | | | |
| 2004 | 185 | 210 | 03–13.04 (10) | 169 | 13–17.10 (5) | 41 |
| 1962– 2004 | 186 | 204* | 22.04 | 174* | 11.07 | 30 |
| Озеро Нарочь (отметка нуля поста 163,65 м БС) | | | | | | |
| 2004 | 170 | 184 | 25.04 | 155 | 01.01 | 29 |
| 1945– 2004 | 173 | 189* | 05.05 | 157* | 11.08 | 32 |

*Для высшего и низшего уровней воды приведены средние значения из характерных уровней и средняя дата этой характеристики.

Таблица П. 1.6

**Средние месячные расходы воды по ручьям (л/с), выпадающим в оз. Нарочь,
и протоке Скема (м³/с), за 2004 г. и многолетний период**

| Период | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Ручей б/н – к. п. Нарочь (площадь водосбора 2,92 км²) | | | | | | | | | | | | |
| 2004 | 3,12 | 6,96 | 17,3 | 15,0 | 6,74 | 3,51 | 2,88 | 1,04 | 1,13 | 3,29 | 4,26 | 8,51 |
| 1962–2004 | 6,37 | 6,29 | 12,6 | 22,7 | 11,6 | 7,17 | 4,30 | 3,72 | 3,65 | 5,35 | 7,35 | 6,67 |
| Текущий год по отношению к многолетнему периоду, % | 49 | 111 | 137 | 66 | 58 | 49 | 67 | 28 | 31 | 61 | 58 | 128 |
| Ручей б/н – с. Куца (площадь водосбора 2,10 км²) | | | | | | | | | | | | |
| 2004 | 0,97 | 2,74 | 5,11 | 4,55 | 3,13 | 1,89 | 1,62 | 0,74 | 0,83 | 2,43 | 2,63 | 3,55 |
| 1963–2004 | 3,77 | 3,79 | 6,06 | 9,64 | 5,89 | 4,39 | 3,35 | 2,98 | 3,12 | 3,81 | 4,30 | 4,09 |
| Текущий год по отношению к многолетнему периоду, % | 26 | 72 | 84 | 47 | 53 | 43 | 48 | 25 | 27 | 64 | 61 | 87 |
| Ручей б/н – с. Антонисберг (площадь водосбора 5,56 км²) | | | | | | | | | | | | |
| 2004 | 27,1 | 74,9 | 123 | 59,5 | 24,6 | 16,6 | 7,07 | 3,34 | 3,15 | 13,6 | 33,1 | 71,4 |
| 1963–2004 | 29,7 | 33,4 | 77,4 | 107 | 33,2 | 20,6 | 15,1 | 9,47 | 11,1 | 21,6 | 31,4 | 31,3 |
| Текущий год по отношению к многолетнему периоду, % | 91 | 224 | 159 | 56 | 74 | 81 | 47 | 35 | 28 | 63 | 105 | 228 |
| Протока Скема – с. Никольцы (площадь водосбора 133 км²) | | | | | | | | | | | | |
| 2004 | 0,79 | 0,95 | 1,32 | 2,14 | 1,31 | 0,67 | 0,50 | 0,31 | 0,33 | 0,40 | 0,61 | 0,78 |
| 1961–2004 | 0,73 | 0,78 | 0,97 | 1,72 | 1,34 | 0,75 | 0,50 | 0,46 | 0,43 | 0,50 | 0,61 | 0,66 |
| Текущий год по отношению к многолетнему периоду, % | 108 | 122 | 136 | 124 | 98 | 89 | 100 | 67 | 77 | 80 | 100 | 118 |

Продолжение табл. П. 1.6

| Период | Средне-годовой | Высший | | Низший | | | |
|---|----------------|------------|----------|-------------------------|----------------------|-----------------|------------------------|
| | | | | периода открытого русла | | зимнего периода | |
| | | Q_{\max} | дата | Q_{\min} | дата | Q_{\min} | дата |
| Ручей б/н – к. п. Нарочь (площадь водосбора 2,92 км²) | | | | | | | |
| 2004 | 6,15 | 76,0 | 21.03 | 0,15 | 10.09 | 1,60 | 13.12.03 |
| 1962–2004 | 8,13 | 273 | 05.08.79 | нб (33 %) | 08.06–12.10.92 (119) | нб (14 %) | 11.12.96–28.02.97 (80) |

Окончание табл. П. 1.6

| Период | Средне- годовой | Высший | | Низший | | | |
|---|--------------------|-------------------|-----------------|----------------------------|-----------------------------|------------------|--|
| | | | | периода открытого русла | | зимнего периода | |
| | | $Q_{\text{макс}}$ | дата | $Q_{\text{мин}}$ | дата | $Q_{\text{мин}}$ | дата |
| Ручей б/н – с. Куна (площадь водосбора 2,10 км²) | | | | | | | |
| 2004 | 2,52 | 17,0 | 17.05 | 0,00 | 13.08 | 0,00 | 25,26.01 (2) |
| 1962– 2004 | 4,60 | 86,5 | 07.06.94 | нб (21 %) | 04.07– 19.10.02 (108) | нб (17 %) | 26.11.02– 27.03.03 (121) |
| Ручей б/н – с. Антонисберг (площадь водосбора 5,56 км²) | | | | | | | |
| 2004 | 38,1 | 525 | 21.03 | 1,30 | 20,21.08 (2) | 20,0 | 05.12 |
| 1962– 2004 | 35,1 | 1600 | 05.10.78 | нб (29 %) | 08.06– 30.10.01 (106) | нб (12 %) | 21.01– 21.03.69, 06.12.02– 11.03.03 (60) |
| Протока Скема – с. Никольцы (площадь водосбора 133 км²) | | | | | | | |
| 2004 | 0,84 | 2,32 | 10–13.04 (4) | 0,28 | 19–27.08 (9) | | |
| 1962– 2004 | 0,79 | 3,98 | 07.05.64 | 0,043 | 13.09– 07.10.02 (25) | | |

Таблица П. 1.7

**Средние месячные расходы воды (м³/с) по р. Нарочь, вытекающей из оз. Нарочь,
за 2004 г. и многолетний период**

| Период | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| р. Нарочь – с. Черемшицы (площадь водосбора 337 км²) | | | | | | | | | | | | |
| 2004 | 1,11 | 1,33 | 3,27 | 4,39 | 2,84 | 2,13 | 1,49 | 1,07 | 0,91 | 1,24 | 1,53 | 2,12 |
| 1962–2004 | 1,64 | 1,79 | 2,32 | 3,18 | 2,70 | 1,87 | 1,28 | 1,04 | 1,05 | 1,30 | 1,55 | 1,58 |
| Текущий год по отношению к многолетнему периоду, % | 68 | 74 | 141 | 138 | 105 | 114 | 116 | 103 | 87 | 95 | 99 | 134 |

Продолжение табл. П. 1.7

| Период | Средне- годовой | Высший | | Низший | | | |
|--|--------------------|-------------------|----------|----------------------------|--------------------|------------------|------------------------------|
| | | | | периода открытого русла | | зимнего периода | |
| | | $Q_{\text{макс}}$ | дата | $Q_{\text{мин}}$ | дата | $Q_{\text{мин}}$ | дата |
| р. Нарочь – с. Черемшицы (площадь водосбора 337 км²) | | | | | | | |
| 2004 | 1,95 | 5,71 | 22.03 | 0,87 | 05–09.09 (5) | 0,93 | 21.01 |
| 1962–2004 | 1,74 | 6,05 | 04.04.79 | 0,22 | 02–05.10.02 (4) | 0,057 | 29.12.02– 12.01.03 (9) |

ВОДНЫЙ РЕЖИМ ОЗЕР НАРОЧЬ И МЯСТРО В 2005 году

Таблица П. 2.1

Ледовые явления на участке поста наблюдений за 2004–2005 гг.
и многолетний (средние) период

| Период | Осенне-зимние ледовые явления | | | | Весенние ледовые явления | | | Продолжи- тельность весенних ледовых явлений | Продолжи- тельность периода, свободного ото льда |
|---------------------|--|-------------------------------|--|----------------|--|----------------------------------|---------------------------|--|--|
| | дата | | продолжитель- ность (дни) | | дата | | | | |
| | появле- ния ледо- вых образо- ваний | нача- ла ледо- става | осен- них ледо- вых явле- ний | ледо- става | начала раз- руше- ния льда | окон- чания ледо- става | очище- ния ото льда | | |
| Озеро Мястро | | | | | | | | | |
| 2004– 2005 | 20.11 | 28.11 | 8 | 134 | 04.04 | 10.04 | 14.04 | 10 | 218 |
| 1961– 2005 | 13.11 | 06.12 | 17 | 124 | 26.03 | 07.04 | 13.04 | 19 | 221 |
| Озеро Нарочь | | | | | | | | | |
| 2004– 2005 | 22.11 | 24.01 | 63 | 83 | 07.04 | 16.04 | 17.04 | 10 | 228 |
| 1944– 2005 | 23.11 | 13.12 | 15 | 120 | 29.03 | 11.04 | 16.04 | 18 | 226 |

Таблица П. 2.2

Толщина льда и высота снега на льду у берега (см) на последний день декады,
наибольшая за сезон 2004–2005 гг. и за многолетний период

| Период | Число | Месяцы | | | | | | | | | | | | Наи- большая толщина, дата, число случаев |
|--|-----------------|--------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|--|
| | | XI | | XII | | I | | II | | III | | IV | | |
| | | снег | лед | снег | лед | снег | лед | снег | лед | снег | лед | снег | лед | |
| Озеро Мястро | | | | | | | | | | | | | | |
| 2004– 2005 | 10 | | | – | – | | | 6 | 16 | 14 | 34 | – | – | 42 25.03 1 |
| | 20 | | | 3 | 4 | | | 6 | 18 | 10 | 38 | | | |
| | послед. день | – | – | – | – | 10 | 6 | 9 | 30 | | 41 | | | |
| Наибольшая за многолетие (1961–2005) | | | | | | | | | | | | | | 75 31.03.63 1 |

Окончание табл. II. 2.2

| Период | Число | Месяцы | | | | | | | | | | | | Наибольшая толщина, дата, число случаев |
|--------------------------------------|--------------|--------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|---|
| | | XI | | XII | | I | | II | | III | | IV | | |
| | | снег | лед | снег | лед | снег | лед | снег | лед | снег | лед | снег | лед | |
| Озеро Нарочь | | | | | | | | | | | | | | |
| 2004–2005 | 10 | | | | | | | 11 | 15 | 16 | 36 | | 20 | 43 25.03 31.03 2 |
| | 20 | | | | | | | 12 | 22 | 7 | 37 | | | |
| | послед. день | | | | | 10 | 7 | 7 | 30 | | 43 | | | |
| Наибольшая за многолетие (1944–2005) | | | | | | | | | | | | | | 79 10.03.47 – 20.03.47 3 |

Примечание. «←» явление было, но нельзя было измерить.

Таблица II. 2.3

Температура воды (°C) у берега за 2005 г. и многолетний период

| Период | Дата перехода температуры весной | | | IV | | | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | | |
|---------------------|----------------------------------|-------|-------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| | 0,2° | 4° | 10° | 1 | 2 | 3 | | | | | | | 1 | 2 | 3 |
| Озеро Мястро | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2005 | 03.04 | 13.04 | 15.05 | 1,1 | 6,1 | 6,7 | 12,1 | 18,4 | 22,6 | 19,6 | 17,1 | 10,6 | 4,5 | 3,7 | 1,1 |
| 1962–2005 | 25.03 | 16.04 | 07.05 | 2,8 | 5,0 | 7,8 | 13,3 | 18,2 | 20,2 | 19,1 | 13,7 | 7,5 | 3,8 | 2,4 | 1,3 |
| Озеро Нарочь | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2005 | 08.04 | 17.04 | 16.05 | 0,3 | 4,3 | 6,3 | 11,4 | 17,2 | 21,9 | 19,8 | 17,0 | 10,7 | 4,7 | 3,7 | 1,5 |
| 1945–2005 | 02.04 | 20.04 | 13.05 | 1,5 | 3,8 | 6,9 | 12,2 | 17,2 | 19,6 | 19,1 | 14,1 | 8,0 | 4,1 | 2,5 | 1,3 |

Продолжение табл. II. 2.3

| Период | Дата перехода температуры воды осенью | | | Высшая температура | |
|---------------------|---------------------------------------|-------|-------|--------------------|----------------------|
| | 10° | 4° | 0,2° | t° | дата |
| Озеро Мястро | | | | | |
| 2005 | 17.10 | 17.11 | 19.12 | 26,2 | 13.07, 16.07 |
| 1962–2005 | 10.10 | 10.11 | 08.12 | 28,5 | 03.08.63 08.08.63 |
| Озеро Нарочь | | | | | |
| 2005 | 18.10 | 17.11 | 05.12 | 25,2 | 30.07 |
| 1945–2005 | 10.10 | 12.11 | 05.11 | 28,8 | 18.07.01 |

Таблица П. 2.4

**Температура воды (°С) поверхностного слоя воды на акватории за 2005 г.
и многолетний период (средние значения)**

| Период | IV | | | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | | | XII | | |
|---------------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Озеро Мястро | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2005 | – | – | 6,8 | 11,2 | 18,0 | 22,2 | 19,4 | 17,1 | 10,7 | 4,8 | 3,9 | 2,1 | 0,7 | – | – |
| 1969– 2005 | 3,2 | 5,8 | 8,1 | 13,4 | 18,2 | 20,3 | 19,5 | 14,1 | 8,0 | 4,2 | 3,1 | 2,0 | 0,8 | 0,3 | 0,1 |
| Озеро Нарочь | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2005 | – | – | 5,6 | 10,3 | 17,1 | 21,2 | 19,7 | 17,6 | 11,5 | 5,7 | 4,6 | 2,7 | 1,1 | – | – |
| 1969– 2005 | 2,4 | 4,3 | 7,0 | 11,7 | 16,8 | 19,3 | 19,0 | 14,6 | 8,8 | 4,8 | 3,7 | 2,3 | 0,9 | 0,2 | 0,1 |

Таблица П. 2.5

**Средние месячные и характерные уровни воды (см) за 2005 г.
и многолетний период**

| Период | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| Озеро Мястро (отметка нуля поста 163,65 м БС) | | | | | | | | | | | | |
| 2005 | 184 | 184 | 185 | 193 | 205 | 204 | 192 | 198 | 196 | 189 | 187 | 188 |
| 1962–2005 | 182 | 183 | 183 | 186 | 194 | 197 | 187 | 187 | 193 | 187 | 186 | 186 |
| Озеро Нарочь (отметка нуля поста 163,65 м БС) | | | | | | | | | | | | |
| 2005 | 168 | 171 | 174 | 175 | 185 | 189 | 186 | 193 | 189 | 181 | 176 | 176 |
| 1945–2005 | 162 | 169 | 171 | 174 | 176 | 185 | 182 | 182 | 186 | 177 | 175 | 175 |

Продолжение табл. П. 2.5

| Период | Среднегодовой | Высший | | Низший | | Годовая амплитуда |
|--|---------------|-------------------|----------------------|------------------|-----------------|-------------------|
| | | H _{макс} | дата | H _{мин} | дата | |
| Озеро Мястро (отметка нуля поста 163,65 м БС) | | | | | | |
| 2005 | 192 | 212 | 19– 29.05 (11) | 182 | 01– 05.01(5) | 30 |
| 1962–2005 | 186 | 204* | 22.04 | 174* | 11.07 | 30 |
| Озеро Нарочь (отметка нуля поста 163,65 м БС) | | | | | | |
| 2005 | 180 | 200 | 14– 16.08 (3) | 162 | 09.01 | 38 |
| 1945–2005 | 173 | 189* | 05.05 | 157* | 11.08 | 32 |

*Для высшего и низшего уровней воды приведены средние значения из характерных уровней и средняя дата наступления этой характеристики.

Таблица П. 2.6

**Средние месячные расходы воды по ручьям (л/с), впадающим в оз. Нарочь,
и протоке Скема (м³/с), за 2005 г. и многолетний период**

| Период | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Ручей б/н – к. п. Нарочь (площадь водосбора 2,92 км²) | | | | | | | | | | | | |
| 2005 | 8,24 | 4,83 | 6,91 | 16,2 | 35,3 | 9,81 | 1,77 | 18,0 | 3,33 | 4,19 | 5,52 | 6,17 |
| 1962–2005 | 6,41 | 6,25 | 12,5 | 22,5 | 12,1 | 7,23 | 4,24 | 4,04 | 3,65 | 5,32 | 7,30 | 6,66 |
| Текущий год по отношению к многолетнему периоду, % | 129 | 77 | 55 | 72 | 292 | 136 | 42 | 446 | 91 | 79 | 76 | 93 |
| Ручей б/н – с. Купа (площадь водосбора 2,10 км²) | | | | | | | | | | | | |
| 2005 | 3,21 | 2,00 | 2,32 | 4,55 | 6,47 | 3,12 | 1,69 | 6,64 | 2,25 | 2,32 | 2,24 | 2,53 |
| 1963–2005 | 3,76 | 3,75 | 5,97 | 9,52 | 5,90 | 4,36 | 3,31 | 3,06 | 3,10 | 3,77 | 4,25 | 4,06 |
| Текущий год по отношению к многолетнему периоду, % | 85 | 53 | 39 | 48 | 110 | 72 | 51 | 217 | 73 | 62 | 53 | 62 |
| Ручей б/н – с. Антонисберг (площадь водосбора 5,56 км²) | | | | | | | | | | | | |
| 2005 | 60,7 | 23,6 | 52,6 | 125 | 116 | 28,2 | 4,59 | 81,6 | 8,82 | 11,2 | 25,3 | 33,4 |
| 1963–2005 | 30,4 | 33,1 | 76,8 | 107 | 35,1 | 20,8 | 14,9 | 11,1 | 11,0 | 21,4 | 31,3 | 31,3 |
| Текущий год по отношению к многолетнему периоду, % | 200 | 71 | 68 | 117 | 330 | 136 | 31 | 735 | 80 | 52 | 81 | 107 |
| Протока Скема – с. Никольцы (площадь водосбора 133 км²) | | | | | | | | | | | | |
| 2005 | 0,93 | 0,81 | 0,76 | 1,28 | 1,92 | 1,44 | 0,59 | 0,57 | 0,63 | 0,55 | 0,72 | 0,80 |
| 1961–2005 | 0,74 | 0,78 | 0,96 | 1,71 | 1,36 | 0,77 | 0,80 | 0,46 | 0,44 | 0,50 | 0,61 | 0,66 |
| Текущий год по отношению к многолетнему периоду, % | 126 | 104 | 79 | 75 | 141 | 187 | 74 | 124 | 143 | 110 | 118 | 121 |

Продолжение табл. П. 2.6

| Период | Средне-годовой | Высший | | Низший | | | |
|---|----------------|------------|----------|-------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------------|
| | | | | периода открытого русла | | зимнего периода | |
| | | Q_{\max} | дата | Q_{\min} | дата | Q_{\min} | дата |
| Ручей б/н – к. п. Нарочь (площадь водосбора 2,92 км²) | | | | | | | |
| 2005 | 10,0 | 204 | 10.08 | 0,55 | 03–05.08 (3) | 2,40 | 22- 23.11.04 (2) |
| 1962–2005 | 8,17 | 273 | 05.08.79 | нб (33 %) | 08.06– 12.10.92 (119) | нб (14 %) | 11.12.96– 28.02.97 (80) |

Окончание табл. II. 2.6

| Периоды | Средне- годовой | Высший | | Низший | | | |
|---|--------------------|-------------------|-----------------|-------------------------|-----------------------------|------------------|--------------------------------|
| | | | | периода открытого русла | | зимнего периода | |
| | | $Q_{\text{макс}}$ | дата | $Q_{\text{мин}}$ | дата | $Q_{\text{мин}}$ | дата |
| Ручей б/н – с. Куна (площадь водосбора 2,10 км²) | | | | | | | |
| 2005 | 3,28 | 52,3 | 10.08 | 0,75 | 15.07 | 0,00 | 05-09.02 (3) |
| 1962– 2005 | 4,54 | 86,5 | 07.06.94 | нб (21 %) | 04.07– 19.10.02 (108) | нб (17 %) | 26.11.02– 27.03.03 (121) |
| Ручей б/н – с. Антонисберг (площадь водосбора 5,56 км²) | | | | | | | |
| 2005 | 47,6 | 600 | 11.08 | 2,10 | 16.07 | 17,0 | 11–16.02 (4) |
| 1962– 2005 | 35,4 | 1600 | 05.10.78 | нб (28 %) | 08.06– 30.10.01 (106) | нб (12 %) | 21.03.69– 11.03.03 (120) |
| Протока Скема – с. Никольцы (площадь водосбора 133 км²) | | | | | | | |
| 2005 | 0,92 | 2,50 | 21–22.05 (2) | 0,41 | 24.07– 06.08 (6) | | |
| 1962– 2005 | 0,79 | 3,98 | 07.05.64 | 0,043 | 13.09– 07.10.02 (25) | | |

Таблица II. 2.7

Средние месячные расходы воды (м³/с) по р. Нарочь, вытекающей из оз. Нарочь, за 2005 г. и многолетний период

| Период | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| р. Нарочь – с. Черемшицы (площадь водосбора 337 км²) | | | | | | | | | | | | |
| 2005 | 2,62 | 1,40 | 2,05 | 4,09 | 3,76 | 2,93 | 1,83 | 2,03 | 1,78 | 2,25 | 2,46 | 2,38 |
| 1962–2005 | 1,62 | 1,74 | 2,31 | 3,21 | 2,72 | 1,89 | 1,29 | 1,06 | 1,06 | 1,32 | 1,56 | 1,61 |
| Текущий год по отношению к многолетнему периоду, % | 162 | 80 | 89 | 127 | 138 | 155 | 142 | 192 | 168 | 170 | 158 | 148 |

Продолжение табл. II. 2.7

| Период | Средне- годовой | Высший | | Низший | | | |
|--|--------------------|-------------------|----------|-------------------------|--------------------|------------------|---------------------------|
| | | | | периода открытого русла | | зимнего периода | |
| | | $Q_{\text{макс}}$ | дата | $Q_{\text{мин}}$ | дата | $Q_{\text{мин}}$ | дата |
| р. Нарочь – с. Черемшицы (площадь водосбора 337 км²) | | | | | | | |
| 2005 | 2,47 | 4,68 | 09.04 | 1,56 | 23–25.07 (3) | 1,26 | 12–13.02 (2) |
| 1962–2005 | 1,76 | 6,05 | 04.04.79 | 0,22 | 02–05.10.02 (4) | 0,057 | 29.12.02– 12.01.03 (9) |

ВОДНЫЙ РЕЖИМ ОЗЕР НАРОЧЬ И МЯСТРО В 2006 году

Таблица П. 3.1

Ледовые явления на участке поста наблюдений за 2005–2006 гг.
и многолетний (средние) период

| Период | Осенне-зимние ледовые явления | | | | Весенние ледовые явления | | | | Продолжительность периода, свободного ото льда |
|---------------------|-------------------------------|------------------|-------------------------|-----------|--------------------------|---------------------|-------------------|--|--|
| | дата | | продолжительность (дни) | | дата | | | продолжительность весенних ледовых явлений | |
| | появления ледовых образований | начала ледостава | осенних ледовых явлений | ледостава | начала разрушения льда | окончания ледостава | очищения ото льда | | |
| Озеро Мястро | | | | | | | | | |
| 2005–2006 | 18.11 | 02.12 | 14 | 145 | 05.04 | 25.04 | 28.04 | 23 | 270 |
| 1961–2006 | 13.11 | 06.12 | 17 | 124 | 26.03 | 07.04 | 13.04 | 19 | 221 |
| Озеро Нарочь | | | | | | | | | |
| 2005–2006 | 01.12 | 19.12 | 18 | 130 | 15.04 | 27.04 | 02.05 | 17 | 267 |
| 1944–2006 | 23.11 | 13.12 | 15 | 120 | 29.03 | 11.04 | 16.04 | 18 | 226 |

Таблица П. 3.2

Толщина льда и высота снега на льду у берега (см) на последний день декады,
наибольшая за сезон 2005–2006 гг. и за многолетний период

| Период | Число | Месяцы | | | | | | | | | | Наибольшая толщина, дата, число случаев |
|--------------------------------------|--------------|--------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|---|
| | | XII | | I | | II | | III | | IV | | |
| | | снег | лед | снег | лед | снег | лед | снег | лед | снег | лед | |
| Озеро Мястро | | | | | | | | | | | | |
| 2005–2006 | 10 | | | | 19 | 5 | 50 | 18 | 59 | | 49 | 60 31.03 1 |
| | 20 | – | – | | 29 | 15 | 56 | 20 | 59 | – | – | |
| | послед. день | 4 | 12 | | 43 | 16 | 57 | 7 | 60 | | | |
| Наибольшая за многолетие (1961–2006) | | | | | | | | | | | | 75 31.03.63 1 |

Окончание табл. П. 3.2

| Период | Число | Месяцы | | | | | | | | | | Наибольшая толщина, дата, число случаев |
|--------------------------------------|--------------|--------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|---|
| | | XII | | I | | II | | III | | IV | | |
| | | снег | лед | снег | лед | снег | лед | снег | лед | снег | лед | |
| Озеро Нарочь | | | | | | | | | | | | |
| 2005–2006 | 10 | | | | 15 | 7 | 53 | 24 | 59 | | 50 | 60 15.03 31.03 2 |
| | 20 | 1 | 6 | | 22 | 13 | 56 | 20 | 59 | – | – | |
| | послед. день | 3 | 14 | 1 | 41 | 13 | 58 | 12 | 60 | | | |
| Наибольшая за многолетие (1944–2006) | | | | | | | | | | | | 79 10.03.47– 20.03.47 3 |

Примечание. «–» явление было, но нельзя было измерить.

Таблица П. 3.3

Температура воды (°C) у берега за 2006 г. и многолетний период

| Период | Дата перехода температуры весной | | | IV | | | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | | |
|---------------------|----------------------------------|-------|-------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| | 0,2° | 4° | 10° | 1 | 2 | 3 | | | | | | | 1 | 2 | 3 |
| Озеро Мястро | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2006 | 06.04 | 17.04 | 05.05 | – | 3,7 | 7,0 | 12,5 | 19,5 | 23,4 | 19,8 | 16,3 | 11,8 | 3,5 | 3,9 | 4,8 |
| 1962–2006 | 25.03 | 16.04 | 07.05 | 2,7 | 5,0 | 7,8 | 13,3 | 18,3 | 20,3 | 19,2 | 13,8 | 7,6 | 3,8 | 2,4 | 1,3 |
| Озеро Нарочь | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2006 | 10.04 | 01.05 | 18.05 | 0,2 | 0,5 | 2,9 | 11,0 | 18,4 | 22,7 | 19,9 | 16,7 | 11,8 | 4,0 | 4,5 | 5,7 |
| 1945–2006 | 02.04 | 20.04 | 13.05 | 1,5 | 3,7 | 6,8 | 12,2 | 17,2 | 19,7 | 19,1 | 14,2 | 8,1 | 4,1 | 2,5 | 1,4 |

Окончание табл. П. 3.3

| Период | Дата перехода температуры воды осенью | | | Высшая температура | |
|---------------------|---------------------------------------|----------|----------|--------------------|----------|
| | 10° | 4° | 0,2° | t° | дата |
| Озеро Мястро | | | | | |
| 2006 | 29.10 | 19.12 | 24.01.07 | 28,6 | 11.07 |
| 1962–2006 | 10.10 | 11.11 | 09.12 | 28,6 | 11.07.06 |
| Озеро Нарочь | | | | | |
| 2006 | 29.10 | 12.01.07 | 24.07.07 | 28,5 | 11.07 |
| 1945–2006 | 11.10 | 13.11 | 06.11 | 28,5 | 11.07.06 |

Таблица П. 3.4

**Температура воды (°С) поверхностного слоя воды на акватории за 2006 г.
и многолетний период (средние значения)**

| Период | IV | | | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | | | XII | | |
|---------------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Озеро Мястро | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2006 | – | – | – | 11,6 | 19,1 | 23,2 | 20,9 | 16,6 | 12,3 | 4,8 | 3,8 | 4,8 | 4,8 | 4,4 | 2,4 |
| 1969–2006 | 3,2 | 5,8 | 8,1 | 13,3 | 18,2 | 20,4 | 19,5 | 14,1 | 8,1 | 4,3 | 3,1 | 2,1 | 1,0 | 0,4 | 0,1 |
| Озеро Нарочь | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2006 | – | – | – | – | 17,2 | 22,3 | 20,3 | 16,7 | 12,7 | 6,5 | 5,3 | 5,4 | 5,3 | 4,4 | 2,9 |
| 1969–2006 | 2,3 | 4,1 | 6,8 | 11,7 | 16,8 | 19,4 | 19,1 | 14,6 | 8,9 | 4,8 | 3,8 | 2,4 | 1,1 | 0,4 | 0,2 |

Таблица П. 3.5

**Средние месячные и характерные уровни воды (см) за 2006 г.
и многолетний период**

| Период | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| Озеро Мястро (отметка нуля поста 163,65 м БС) | | | | | | | | | | | | |
| 2006 | 186 | 183 | 183 | 199 | 197 | 192 | 179 | 181 | 195 | 194 | 193 | 192 |
| 1962–2006 | 185 | 186 | 189 | 198 | 196 | 189 | 186 | 183 | 180 | 180 | 182 | 183 |
| Озеро Нарочь (отметка нуля поста 163,65 м БС) | | | | | | | | | | | | |
| 2006 | 176 | 175 | 175 | 180 | 180 | 183 | 175 | 173 | 182 | 181 | 178 | 178 |
| 1945–2006 | 169 | 171 | 174 | 179 | 181 | 179 | 176 | 173 | 169 | 166 | 166 | 167 |

Окончание табл. П. 3.5

| Период | Среднегодовой | Высший | | Низший | | Годовая амплитуда |
|--|---------------|-------------------|-------------------------|------------------|------------------------|-------------------|
| | | Н _{макс} | дата | Н _{мин} | дата | |
| Озеро Мястро (отметка нуля поста 163,65 м БС) | | | | | | |
| 2006 | 190 | 206 | 22– 26.04 (5) | 173 | 01.08 | 33 |
| 1962–2006 | 186 | 204* | 22.04 | 174* | 11.07 | 30 |
| Озеро Нарочь (отметка нуля поста 163,65 м БС) | | | | | | |
| 2006 | 178 | 185 | 31.05– 09.09 (10) | 167 | 31.07– 02.08 (3) | 18 |
| 1945–2006 | 173 | 189* | 05.05 | 157* | 11.08 | 32 |

*Для высшего и низшего уровней воды приведены средние значения из характерных уровней и средняя дата наступления этой характеристики.

Таблица П. 3.6

**Средние месячные расходы воды по ручьям (л/с), впадающим в оз. Нарочь,
и протоке Скема (м³/с) за 2006 г. и многолетний период**

| Период | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Ручей б/н – к. п. Нарочь (площадь водосбора 2,92 км²) | | | | | | | | | | | | |
| 1962–2006 | 6,35 | 6,15 | 12,2 | 22,5 | 12,1 | 7,24 | 4,17 | 4,06 | 3,87 | 5,43 | 7,40 | 6,70 |
| Текущий год по отношению к многолетнему периоду, % | 53 | 27 | 14 | 95 | 70 | 105 | 20 | 121 | 357 | 184 | 155 | 127 |
| Ручей б/н – с. Куна (площадь водосбора 2,10 км²) | | | | | | | | | | | | |
| 2006 | 1,49 | 2,07 | 1,84 | 5,87 | 2,37 | 2,78 | 0,38 | 3,77 | 6,20 | 5,55 | 3,85 | 3,35 |
| 1963–2006 | 3,71 | 3,71 | 5,87 | 9,43 | 5,82 | 4,32 | 3,25 | 3,08 | 3,17 | 3,82 | 4,24 | 4,04 |
| Текущий год по отношению к многолетнему периоду, % | 40 | 56 | 31 | 62 | 41 | 64 | 12 | 122 | 196 | 145 | 91 | 83 |
| Ручей б/н – с. Антонисберг (площадь водосбора 5,56 км²) | | | | | | | | | | | | |
| 2006 | 19,0 | 6,25 | 7,75 | 173 | 49,9 | 18,6 | 2,75 | 15,7 | 51,4 | 42,1 | 61,6 | 42,7 |
| 1963–2006 | 30,2 | 32,5 | 75,3 | 109 | 35,4 | 20,7 | 14,6 | 11,3 | 11,9 | 21,8 | 31,9 | 31,6 |
| Текущий год по отношению к многолетнему периоду, % | 63 | 19 | 10 | 159 | 141 | 90 | 19 | 139 | 432 | 193 | 193 | 135 |
| Протока Скема – с. Никольцы (площадь водосбора 133 км²) | | | | | | | | | | | | |
| 2006 | 0,71 | 0,56 | 0,54 | 1,44 | 1,34 | 0,79 | 0,30 | 0,42 | 0,87 | 0,99 | 1,06 | 1,02 |
| 1961–2006 | 0,73 | 0,77 | 0,96 | 1,70 | 1,36 | 0,77 | 0,50 | 0,46 | 0,45 | 0,51 | 0,62 | 0,67 |
| Текущий год по отношению к многолетнему периоду, % | 97 | 73 | 56 | 85 | 99 | 103 | 60 | 91 | 193 | 194 | 171 | 152 |

Продолжение табл. П. 3.6

| Период | Средне-годовой | Высший | | Низший | | | |
|---|----------------|------------|----------|-------------------------|----------------------|-----------------|-------------------------|
| | | | | периода открытого русла | | зимнего периода | |
| | | Q_{\max} | дата | Q_{\min} | дата | Q_{\min} | дата |
| Ручей б/н – к. п. Нарочь (площадь водосбора 2,92 км²) | | | | | | | |
| 2006 | 7,82 | 83,0 | 31.05 | 0,35 | 28.07 | 1,45 | 22.01 |
| 1962–2006 | 8,16 | 273 | 05.08.79 | нб (31 %) | 08.06–12.10.92 (119) | нб (13 %) | 11.12.96–28.02.97 (80) |
| Ручей б/н – с. Куна (площадь водосбора 2,10 км²) | | | | | | | |
| 2006 | 3,29 | 27,6 | 04.09 | нб | 11.07–02.08 (21) | нб | 21.01–29.01 (9) |
| 1962–2006 | 4,51 | 86,5 | 07.06.94 | нб (23 %) | 04.07–19.10.02 (108) | нб (18 %) | 26.11.02–27.03.03 (121) |

Окончание табл. П. 3.6

| Период | Средне- годовой | Высший | | Низший | | | |
|---|--------------------|-------------------|-----------------|----------------------------|-----------------------------|------------------|--------------------------------|
| | | | | периода открытого русла | | зимнего периода | |
| | | $Q_{\text{макс}}$ | дата | $Q_{\text{мин}}$ | дата | $Q_{\text{мин}}$ | дата |
| Ручей б/н – с. Антонисберг (площадь водосбора 5,56 км²) | | | | | | | |
| 2006 | 40,9 | 892 | 04.04 | 1,15 | 07–08.07 (2) | 0,00 | 24-25.01 (2) |
| 1962– 2006 | 35,5 | 1600 | 05.10.78 | нб (27 %) | 08.06– 30.10.01 (106) | нб (11 %) | 21.03.69– 11.03.03 (120) |
| Протока Скема – с. Никольцы (площадь водосбора 133 км²) | | | | | | | |
| 2006 | 0,84 | 1,93 | 21–29.04 (8) | 0,20 | 19.07 | | |
| 1962– 2006 | 0,80 | 3,98 | 07.05.64 | 0,043 | 13.09– 07.10.02 (25) | | |

Таблица П. 3.7

**Средние месячные расходы воды (м³/с) по р. Нарочь, вытекающей из оз. Нарочь,
за 2006 г. и многолетний период**

| Период | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| р. Нарочь – с. Черемшицы (площадь водосбора 337 км²) | | | | | | | | | | | | |
| 2006 | 1,70 | 0,92 | 1,38 | 3,78 | 2,89 | 2,47 | 1,51 | 1,48 | 1,82 | 2,12 | 2,50 | 2,50 |
| 1962–2006 | 1,62 | 1,72 | 2,29 | 3,22 | 2,73 | 1,90 | 1,29 | 1,07 | 1,08 | 1,33 | 1,58 | 1,63 |
| Текущий год по отношению к многолетне- му периоду, % | 105 | 53 | 60 | 117 | 106 | 130 | 117 | 138 | 169 | 159 | 158 | 153 |

Окончание табл. П. 3.7

| Период | Средне- годовой | Высший | | Низший | | | |
|--|--------------------|-------------------|----------|----------------------------|--------------|------------------|---------------------------|
| | | | | периода открытого русла | | зимнего периода | |
| | | $Q_{\text{макс}}$ | дата | $Q_{\text{мин}}$ | дата | $Q_{\text{мин}}$ | дата |
| р. Нарочь – с. Черемшицы (площадь водосбора 337 км²) | | | | | | | |
| 2006 | 2,09 | 4,51 | 12.04 | 1,05 | 29–30.07 (2) | 0,74 | 05–09.02 (5) |
| 1962–2006 | 1,77 | 6,05 | 04.04.79 | 0,22 | 05.10.02 | 0,057 | 29.12.02– 12.01.03 (9) |

ВОДНЫЙ РЕЖИМ ОЗЕР НАРОЧЬ И МЯСТРО В 2007 году

Таблица П. 4.1

Ледовые явления на участке поста наблюдений за 2006–2007 гг.
и многолетний (средние) период

| Период | Осенне-зимние ледовые явления | | | | Весенние ледовые явления | | | | Продолжительность периода, свободного ото льда |
|---------------------|-------------------------------|------------------|-------------------------|-----------|--------------------------|---------------------|-------------------|--|--|
| | дата | | продолжительность, дни | | дата | | | продолжительность весенних ледовых явлений | |
| | появления ледовых образований | начала ледостава | осенних ледовых явлений | ледостава | начала разрушения льда | окончания ледостава | очищения ото льда | | |
| Озеро Мястро | | | | | | | | | |
| 2006–2007 | 23.01 | 26.01 | 3 | 54 | 02.03 | 20.03 | 22.03 | 20 | 230 |
| 1961–2007 | 13.11 | 06.12 | 17 | 124 | 26.03 | 07.04 | 13.04 | 19 | 221 |
| Озеро Нарочь | | | | | | | | | |
| 2006–2007 | 24.01 | 26.01 | 2 | 54 | 14.03 | 20.03 | 26.03 | 12 | 275 |
| 1944–2007 | 23.11 | 13.12 | 15 | 120 | 29.03 | 11.04 | 16.04 | 18 | 226 |

Таблица П. 4.2

Толщина льда и высота снега на льду у берега (см) на последний день декады,
наибольшая за сезон 2006–2007 гг. и за многолетний период

| Период | Число | Месяцы | | | | | | | | | | Наибольшая толщина, дата, число случаев |
|--------------------------------------|--------------|--------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|---|
| | | XII | | I | | II | | III | | IV | | |
| | | снег | лед | снег | лед | снег | лед | снег | лед | снег | лед | |
| Озеро Мястро | | | | | | | | | | | | |
| 2006–2007 | 10 | | | | | 9 | 17 | | 28 | | | 34 28.02 1 |
| | 20 | | | | | 9 | 25 | – | – | | | |
| | послед. день | | | 0 | 13 | 11 | 34 | | | | | |
| Наибольшая за многолетие (1961–2007) | | | | | | | | | | | | 75 31.03.63 1 |

Продолжение табл. П. 4.2

| Период | Число | Месяцы | | | | | | | | | | Наибольшая толщина, дата, число случаев |
|--------------------------------------|--------------|--------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|---|
| | | XII | | I | | II | | III | | IV | | |
| | | снег | лед | снег | лед | снег | лед | снег | лед | снег | лед | |
| Озеро Нарочь | | | | | | | | | | | | |
| 2006–2007 | 10 | | | | | 8 | 12 | | 26 | | | 30 28.02 1 |
| | 20 | | | | | 9 | 24 | | – | | | |
| | послед. день | | | 1 | 10 | 11 | 30 | | | | | |
| Наибольшая за многолетие (1944–2007) | | | | | | | | | | | | 79 10.03.47– 20.03.47 3 |

Примечание. «–» явление было, но нельзя было измерить.

Таблица П. 4.3

Температура воды (°C) у берега за 2007 г. и многолетний период

| Период | Дата перехода температуры весной | | | IV | | | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | | |
|---------------------|----------------------------------|-------|-------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| | 0,2° | 4° | 10° | 1 | 2 | 3 | | | | | | | 1 | 2 | 3 |
| Озеро Мястро | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2007 | 08.03 | 27.03 | 13.05 | 6,0 | 7,2 | 8,1 | 14,3 | 21,6 | 19,8 | 21,4 | 15,1 | 9,6 | 4,1 | 1,7 | 1,2 |
| 1962–2007 | 24.03 | 16.04 | 07.05 | 2,8 | 5,0 | 7,8 | 13,3 | 18,3 | 20,3 | 19,2 | 13,8 | 7,6 | 3,8 | 2,4 | 1,3 |
| Озеро Нарочь | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2007 | 16.03 | 12.04 | 15.05 | 5,0 | 6,8 | 8,0 | 13,7 | 20,6 | 19,2 | 21,4 | 14,8 | 9,7 | 3,4 | 1,4 | 1,5 |
| 1945–2007 | 02.04 | 20.04 | 14.05 | 1,5 | 3,8 | 6,8 | 12,2 | 17,3 | 19,7 | 19,1 | 14,2 | 8,1 | 4,1 | 2,5 | 1,4 |

Окончание табл. П. 4.3

| Период | Дата перехода температуры воды осенью | | | Высшая температура | |
|---------------------|---------------------------------------|-------|-------|--------------------|----------|
| | 10° | 4° | 0,2° | t° | дата |
| Озеро Мястро | | | | | |
| 2007 | 12.10 | 05.11 | 26.12 | 25,7 | 10.06 |
| 1962–2007 | 10.10 | 10.11 | 10.12 | 28,6 | 11.07.06 |
| Озеро Нарочь | | | | | |
| 2007 | 12.10 | 06.11 | 25.12 | 26,1 | 23.08 |
| 1945–2007 | 11.10 | 13.11 | 08.11 | 28,5 | 11.07.06 |

Таблица П. 4.4

**Температура воды (°С) поверхностного слоя воды на акватории за 2007 г.
и многолетний период (средние значения)**

| Период | IV | | | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | | | XII | | |
|---------------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Озеро Мястро | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2007 | 5,6 | 5,7 | 7,1 | 13,8 | 21,6 | 19,6 | 20,5 | 15,1 | 10,1 | 5,2 | 2,9 | 1,4 | 1,3 | 1,5 | – |
| 1969–2007 | 3,4 | 5,8 | 8,1 | 13,4 | 18,3 | 20,4 | 19,6 | 14,2 | 8,1 | 4,3 | 3,1 | 2,0 | 1,0 | 0,4 | 0,1 |
| Озеро Нарочь | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2007 | 4,5 | 4,7 | 6,5 | 13,0 | 20,5 | 18,5 | 19,9 | 15,1 | 10,8 | 5,6 | 3,0 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | – |
| 1969–2007 | 2,4 | 4,1 | 6,8 | 11,7 | 16,9 | 19,4 | 19,1 | 14,6 | 8,9 | 4,9 | 3,8 | 2,4 | 1,1 | 0,4 | 0,2 |

Таблица П. 4.5

Средние месячные и характерные уровни воды (см) за 2007 г. и многолетний период

| Период | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| Озеро Мястро (отметка нуля поста 163,65 м БС) | | | | | | | | | | | | |
| 2007 | 195 | 198 | 200 | 198 | 194 | 190 | 185 | 179 | 173 | 176 | 178 | 178 |
| 1962–2007 | 185 | 186 | 189 | 198 | 196 | 189 | 186 | 183 | 180 | 180 | 181 | 183 |
| Озеро Нарочь (отметка нуля поста 163,65 м БС) | | | | | | | | | | | | |
| 2007 | 180 | 185 | 187 | 185 | 184 | 180 | 176 | 170 | 161 | 160 | 160 | 158 |
| 1945–2007 | 169 | 172 | 174 | 179 | 181 | 179 | 176 | 173 | 169 | 166 | 166 | 167 |

Окончание табл. П. 4.5

| Период | Среднегодовой | Высший | | Низший | | Годовая амплитуда |
|--|---------------|-------------------|-------------------------|------------------|---------------------|-------------------|
| | | H _{макс} | дата | H _{мин} | дата | |
| Озеро Мястро (отметка нуля поста 163,65 м БС) | | | | | | |
| 2007 | 187 | 204 | 22– 27.03 (6) | 172 | 23– 29.09 (7) | 32 |
| 1962–2007 | 186 | 204* | 22.04 | 174* | 11.07 | 30 |
| Озеро Нарочь (отметка нуля поста 163,65 м БС) | | | | | | |
| 2007 | 174 | 188 | 19.03– 11.04 (19) | 156 | 28.11 | 32 |
| 1945–2007 | 173 | 189* | 05.05 | 157* | 11.08 | 32 |

*Для высшего и низшего уровней воды приведены средние значения из характерных уровней и средняя дата наступления этой характеристики.

Таблица П. 4.6

**Средние месячные расходы воды по ручьям (л/с), впадающим в оз. Нарочь,
и протоке Скема (м³/с), за 2007 г. и многолетний период**

| Период | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Ручей б/н – к. п. Нарочь (площадь водосбора 2,92 км²) | | | | | | | | | | | | |
| 2007 | 19,9 | 10,8 | 25,8 | 12,4 | 14,0 | 2,70 | 3,07 | 1,33 | 1,10 | 2,37 | 3,35 | 3,46 |
| 1962–2007 | 6,64 | 6,25 | 12,5 | 22,3 | 12,1 | 7,14 | 4,14 | 4,00 | 3,81 | 5,36 | 7,31 | 6,63 |
| Текущий год по отношению к многолетнему периоду, % | 300 | 173 | 206 | 56 | 116 | 38 | 74 | 33 | 29 | 44 | 46 | 52 |
| Ручей б/н – с. Купа (площадь водосбора 2,10 км²) | | | | | | | | | | | | |
| 2007 | 5,60 | 3,67 | 6,10 | 3,56 | 3,78 | 1,83 | 1,61 | 0,68 | 0,65 | 1,78 | 2,06 | 2,37 |
| 1963–2007 | 3,75 | 3,71 | 5,88 | 9,30 | 5,78 | 4,26 | 3,21 | 3,03 | 3,11 | 3,77 | 4,19 | 4,00 |
| Текущий год по отношению к многолетнему периоду, % | 149 | 99 | 104 | 38 | 65 | 43 | 50 | 22 | 21 | 47 | 49 | 59 |
| Ручей б/н – с. Антонисберг (площадь водосбора 5,56 км²) | | | | | | | | | | | | |
| 2007 | 89,2 | 41,0 | 126 | 43,1 | 48,0 | 7,45 | 11,9 | 3,00 | 2,49 | 10,1 | 21,3 | 22,6 |
| 1963–2007 | 31,5 | 32,7 | 76,4 | 107 | 35,7 | 20,4 | 14,5 | 11,1 | 11,7 | 21,6 | 31,7 | 31,4 |
| Текущий год по отношению к многолетнему периоду, % | 283 | 125 | 165 | 40 | 135 | 37 | 82 | 27 | 21 | 47 | 67 | 72 |
| Протока Скема – с. Никольцы (площадь водосбора 133 км²) | | | | | | | | | | | | |
| 2007 | 1,11 | 1,19 | 1,33 | 1,25 | 0,93 | 0,55 | 0,34 | 0,24 | 0,15 | 0,38 | 0,57 | 0,62 |
| 1961–2007 | 0,74 | 0,78 | 0,96 | 1,69 | 1,35 | 0,76 | 0,50 | 0,45 | 0,44 | 0,51 | 0,62 | 0,67 |
| Текущий год по отношению к многолетнему периоду, % | 150 | 153 | 139 | 74 | 69 | 72 | 68 | 53 | 34 | 75 | 92 | 93 |

Продолжение табл. П. 4.6

| Период | Средне-годовой | Высший | | Низший | | | |
|---|----------------|------------|----------|-------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------------|
| | | Q_{\max} | дата | периода открытого русла | | зимнего периода | |
| | | | | Q_{\min} | дата | Q_{\min} | дата |
| Ручей б/н – к. п. Нарочь (площадь водосбора 2,92 км²) | | | | | | | |
| 2007 | 8,36 | 100 | 12.05 | 0,65 | 12.06 | 5,45 | 25.02 |
| 1962–2007 | 8,17 | 273 | 05.08.79 | нб (30 %) | 08.06– 12.10.92 (119) | нб (13 %) | 11.12.96– 28.02.97 (80) |
| Ручей б/н – с. Купа (площадь водосбора 2,10 км²) | | | | | | | |
| 2007 | 2,81 | 18,8 | 25.01 | 0,10 | 13.08 | 2,70 | 25.02 |
| 1962–2007 | 4,47 | 86,5 | 07.06.94 | нб (22 %) | 04.07– 19.10.02 (108) | нб (18 %) | 26.11.02– 27.03.03 (121) |

Окончание табл. II. 4.6

| Период | Средне- годовой | Высший | | Низший | | | |
|---|--------------------|------------|-----------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------|--|
| | | | | периода открытого русла | | зимнего периода | |
| | | Q_{\max} | дата | Q_{\min} | дата | Q_{\min} | дата |
| Ручей б/н – с. Антонисберг (площадь водосбора 5,56 км²) | | | | | | | |
| 2007 | 35,5 | 235 | 19.01 | 1,50 | 12–15.08 (4) | 28,0 | 24.02 |
| 1962– 2007 | 35,5 | 1600 | 05.10.78 | нб (27 %) | 08.06– 30.10.01 (106) | нб (11 %) | 21.01– 21.03.69 06.12.02– 11.03.03 (120) |
| Протока Скема – с. Никольцы (площадь водосбора 133 км²) | | | | | | | |
| 2007 | 0,73 | 1,67 | 22–26.03 (5) | 0,12 | 08–16.09 (9) | | |
| 1962– 2007 | 0,79 | 3,98 | 07.05.64 | 0,043 | 13.09– 07.10.02 (25) | | |

Таблица II. 4.7

Средние месячные расходы воды (м³/с) по р. Нарочь, вытекающей из оз. Нарочь, за 2007 г. и многолетний период

| Период | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| р. Нарочь – с. Черемшицы (площадь водосбора 337 км²) | | | | | | | | | | | | |
| 2007 | 2,78 | 2,54 | 3,40 | 3,11 | 3,15 | 2,07 | 1,49 | 1,05 | 0,89 | 1,14 | 1,24 | 1,50 |
| 1962–2007 | 1,65 | 1,74 | 2,32 | 3,22 | 2,74 | 1,91 | 1,30 | 1,07 | 1,07 | 1,33 | 1,57 | 1,63 |
| Текущий год по отношению к многолетнему периоду, % | 168 | 146 | 147 | 97 | 115 | 108 | 115 | 98 | 83 | 86 | 79 | 92 |

Продолжение табл. II. 4.7

| Период | Средне- годовой | Высший | | Низший | | | |
|--|--------------------|------------|----------|-------------------------|-----------------|-----------------|---------------------------|
| | | | | периода открытого русла | | зимнего периода | |
| | | Q_{\max} | дата | Q_{\min} | дата | Q_{\min} | дата |
| р. Нарочь – с. Черемшицы (площадь водосбора 337 км²) | | | | | | | |
| 2007 | 2,03 | 3,69 | 13.05 | 0,76 | 22–23.09 (2) | 2,31 | 25–28.02 (4) |
| 1962–2007 | 1,77 | 6,05 | 04.04.79 | 0,22 | 05.10.02 | 0,057 | 29.12.02– 12.01.03 (9) |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ | 3 |
| 1. КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ 2012 года НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ | 5 |
| 2. ВОДНЫЙ РЕЖИМ ОЗЕР НАРОЧЬ И МЯСТРО В 2011 году | 14 |
| 2.1. Ледовые явления, толщина льда и снежный покров | 14 |
| 2.2. Температура воды у берега и в поверхностном слое воды на акватории озер Мясстро и Нарочь | 15 |
| 2.3. Уровень воды в озерах Мясстро и Нарочь | 17 |
| 2.4. Поверхностный приток в озеро Нарочь по впадающим ручьям, протоке Скема и сток по реке Нарочь | 18 |
| 3. ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАРОЧАНСКИХ ОЗЕР В ОСЕННЕ-ЗИМНИЙ ПЕРИОД 2011–2012 гг. | 21 |
| 3.1. Физико-химические показатели экологического состояния озер | 21 |
| 3.2. Фитопланктон | 26 |
| 3.3. Зоопланктон | 31 |
| 3.4. Бактериопланктон | 33 |
| 4. ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАРОЧАНСКИХ ОЗЕР В ВЕГЕТАЦИОННОМ СЕЗОНЕ 2012 года | 36 |
| 4.1. Прозрачность воды | 36 |
| 4.2. Температура воды | 37 |
| 4.3. Растворенный в воде кислород | 39 |
| 4.4. Концентрация водородных ионов (рН) | 41 |
| 4.5. Углерод органический общий и взвешенный | 42 |
| 4.6. Фосфор общий и фосфатный | 43 |
| 4.7. Азот общий и минеральный | 44 |
| 4.8. Сестон (взвешенные вещества), содержание зольных элементов в его составе | 46 |
| 4.9. Содержание хлорофилла <i>a</i> в сестоне | 48 |
| 4.10. Потенциальный фотосинтез планктона | 50 |
| 4.11. Аэробная деструкция органического вещества и биохимическое потребление кислорода (БПК) | 51 |
| 4.12. Фитопланктон | 52 |
| 4.13. Зоопланктон | 64 |
| 4.14. Бактериопланктон | 67 |
| 4.15. Макрозообентос | 72 |
| 5. ИССЛЕДОВАНИЕ СЕЗОННЫХ ВАРИАЦИЙ УРОВНЕЙ И ДОЗ СОЛНЕЧНОГО ПРИЗЕМНОГО УФ-ИЗЛУЧЕНИЯ В РАЙОНЕ ОЗЕРА НАРОЧЬ В 2012 году | 80 |
| 6. ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РАЙОНЕ ОЗЕРА НАРОЧЬ В 2012 году | 90 |
| 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ КУРОРТНОЙ ЗОНЫ НАРОЧАНСКОГО РЕГИОНА НА 2011–2015 гг. И ПОКАЗАТЕЛИ РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА ПОБЕРЕЖЬЕ НАРОЧАНСКИХ ОЗЕР В 2012 году | 92 |
| 8. ВЫЛОВ РЫБЫ | 96 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 98 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ | 99 |

Научное издание

Жукова Татьяна Васильевна
Михеева Тамара Михайловна
Ковалевская Раиса Зеноновна и др.

**БЮЛЛЕТЕНЬ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
СОСТОЯНИЯ ОЗЕР
НАРОЧЬ, МЯСТРО,
БАТОРИНО
(2012 год)**

В авторской редакции

Ответственный за выпуск *Т. М. Турчиняк*

Технический редактор *Т. К. Раманович*
Компьютерная верстка *Т. А. Малько*
Корректор *Л. Н. Масловская*

Подписано в печать 27.09.2013. Формат 60×84/8.
Бумага офсетная. Ризография. Усл. печ. л. 13,95.
Уч.-изд. л. 9,22. Тираж 100 экз. Заказ

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

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