

УДК 910.3

## ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ЗАРАСТАНИЯ БЕРЕГОВОЙ ЛИНИИ ОЗЕРА БОЛЬШОЕ ЧЕРНОВО КАК ФАКТОР ИСЧЕЗНОВЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ НА ПРИБРЕЖНОЙ ТЕРРИТОРИИ

*Здесев Иван Александрович*

**Аннотация.** В публикации представлены результаты проведенных гидрологических, гидрохимических, батиметрических исследований озера Большое Черново, а также изучения современного состояния его высшей водной растительности. Дана комплексная характеристика озера Большое Черново, определена степень его трофности. Изучена динамика и установлен характер изменений высшей водной растительности, выявлены причины этих изменений. Делается вывод о том, что изменения в характере и степени зарастания, величине первичной продукции и продуктивности макрофитов озера Большое Черново за период 1969–2023 гг. явились следствием как эндодинамических (природных) смен, так и экзодинамических процессов, обусловленных исчезновением населенных пунктов с прибрежной территории, усиленным поступлением с водосбора биогенных веществ.

Практическая ценность результатов данной работы заключается в возможности их использования для решения вопросов рационального использования и охраны природно-территориальных комплексов, при проведении исследований учащимися в рамках проектной деятельности.

**Ключевые слова:** трофность, ассоциация, фитоценоз, литоральная зона.

**Abstract.** They conducted hydrological, hydro chemical, bathymetric research of Lake Bolshoye Chernovo and studied the current state of its higher aquatic vegetation. As a result of the research, a comprehensive description of Lake Bolshoye Chernovo was given and the degree of its trophicity was determined. The dynamics and nature of changes in higher aquatic vegetation were studied, and the causes of these changes were identified. It is concluded that changes in the nature and degree of overgrowth, the amount of primary production and productivity of macrophytes in Lake Bolshoye Chernovo for the period 1969–2023 were the result of both endodynamic (natural) changes and exodynamic processes caused by the increased supply of nutrients from the catchment area.

The practical value of the results of this research is the possibility of using these results to solve issues of rational use and protection of natural territorial complexes.

**Key words:** trophicity, association, phytocenosis, littoral zone.

Беларусь относится к территориям с повышенной озерностью, свойственной области распространения последнего (позерского) оледенения. Число озер в стране превышает 10000, в бассейнах Западной Двины и Немана их количество достигает 4000 [2; 10]. Наибольшее число озер расположено в бассейне Днепра, Припяти и Буга, то есть на территории Полесья, где их насчитывается более 6000. Все они так или иначе связаны с деятельностью поозерского ледника и его талых вод. Обеднены озерами центральные части республики, где отмечаются лишь очень небольшие мелководные водоемы остаточного типа.

Озера республики, как правило, небольшие и неглубокие. Около 75% из них имеют площадь не более 0,1 км<sup>2</sup> и относятся к числу речных (старицы) в долинах Припяти, Днепра и других рек. В связи с крупными мелиоративными работами в Полесье значительная часть этих водоемов исчезла. Согласно расчетам, выполненным в лаборатории озероведения, количество озер с площадью 0,1 и более км<sup>2</sup> составляет 1072, а их общая площадь – 1344 км<sup>2</sup> [3; 8].

Озерные водоемы есть важнейшая часть природно-территориальных комплексов (ПТК). Они относятся к числу природных объектов, играющих важнейшую роль в хозяйственной деятельности, являясь источником бытового и промышленного водоснабжения. Постоянно увеличивается значение рыбных богатств озер, их сапропелевых ресурсов; все большее число озер включается в крупные энергетические и мели-

оративные системы, а наиболее живописные из них становятся рекреационными центрами. Направление использования в каждом отдельном случае диктуется конкретными требованиями хозяйства с учетом рационального природопользования и охраны.

Исследуемый объект находится на территории Городокского района Витебской области. Рельеф территории Городокского района формировался на протяжении длительного времени, начиная с докембрийского периода (архейской эры) и до наших дней. Время это исчисляется более чем миллиардом лет. Неоднократно на этой территории суша сменялась морем, а море сушей. Резко менялся климат. Здесь был тропический, умеренный, а во время неоднократного наступления ледников – холодный арктический климат [5]. В зависимости от климата изменялись растительность и животный мир.

На территорию с севера неоднократно наступали ледники, которые в одних местах срезали гребни высот, а в других выпалили углубления. Наибольшее влияние на формирование современного рельефа Городокщины и на образование горных пород, растительности и животного мира оказывает четвертичный период. При отступлении ледниковые массы оставляли моренные гряды и заполняли водой пониженные участки суши.

В результате деятельности ледников, текучих вод и ветра на территории широко распространились моренные, водноледниковые, озерные, речные, лес-

совидные, золовые, дельвиальные и болотные отложения [4].

Современный рельеф Городокского района представляет собой чередование расчлененных текучими водами пологих моренных гряд, возвышенностей, водно- и озерноледниковых слабоогнутых и часто заболоченных низин, моренных и водноледниковых плоских равнин и пологохолмистых лессовых плато. Все они сложены мощной толщей осадочных пород, которые лежат на докембрийском кристаллическом фундаменте. Его глубина в пределах Городокского района различна. Северная часть района занята Городокской возвышенностью, приподнятой над Полоцкой низиной до 100 метров, а ее абсолютная высота достигает 259 метров (район деревни Загузье Бычихинского сельского совета). Городокская возвышенность имеет конечно-моренное происхождение, расчленена многочисленными речными потоками, которые радиально расходятся отсюда в разные стороны.

Западная часть района занята восточной окраиной Полоцкой низины, которая представляет собой плоскую поверхность, осложненную отдельными участками дюнно-бугристого рельефа, моренными холмами и небольшими грядами.

В юго-восточной части Городокского района, между Городокской и Витебской возвышенностями находится участок озерно-ледниковой Суражской низменности, высота которой 150–160 метров над уровнем моря. Рельеф на Суражской низменности плоский, во многих местах заболочен с медленно текучими реками.

Гидрографическая сеть района принадлежит к бассейнам Западной Двины и Ловати и образована крупными реками – Лужеснянка, Усыса, Оболь, Овсянка, Ловать, а также многочисленными озерными водоемами. Всего в районе 92 озера преимущественно ледникового происхождения (рисунок 1). По территории они размещены неравномерно, выделяются северо-западные и юго-восточные регионы с наибольшей озерностью. Водоемы объединяются в несколько крупных озерных групп с общими территориальными признаками, принадлежностью к речной системе или крупным депрессиям. Например, группа Свино,

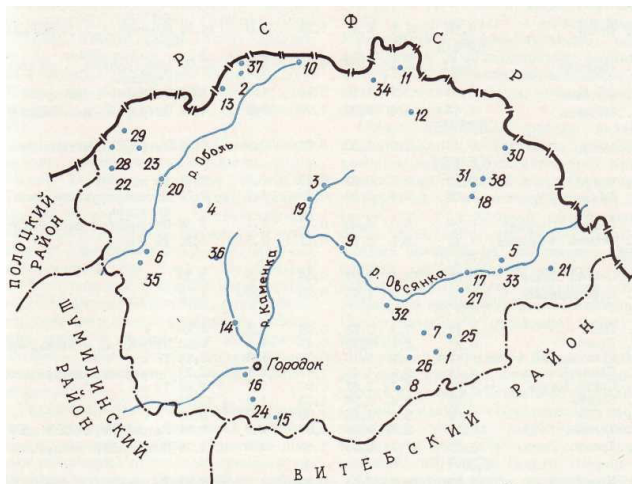


Рисунок 1. – Схема размещения изученных озер Городокского района

Лосвидо, Вымно, Кошо, Езерище, Сесито [2; 3; 6].

Пояснительная записка дается в таблице приложения.

Озера Городокского района издавна использовались человеком для ловли рыбы, бытовых и хозяйственных нужд, как источники чистой воды. Они лежат в крупном сельскохозяйственном регионе, где под пашню занято около 30% территории, что выступает прессом для их экосистем. Озера служат также местом отдыха. Здесь созданы зоны отдыха «Езерище», «Лосвидо», построена турбаза «Витебская». Рыболовственное значение имеют 56 водоемов.

В районе ведется работа по охране природы, выявлены участки реликтовой растительности (водяной орех, полушник озерный) на озерах Озерок, Тиосто, создан орнитологический заказник «Езерище», гидрологический заказник «Корытенский Мох».

Мелководные озера являются источником сапропелей для сельскохозяйственных и бальнеологических целей.

Изучаемый водоем – озеро Большое Черново – расположен в Городокском районе Витебской области, в 18 км к северо-западу от г. Городка, вблизи деревень Корсаки, Раково, Лыска, Межуи и Загузье.

Принадлежит системе р. Оболь, с которой соединяется р. Чернявка, вытекающей из оз. Большое и протекающей через оз. Малое Черново, бассейн р. Западная Двина [2].

Озеро располагается на юго-западной окраине Городокской возвышенности, среди средне-холмистого и полого-волнистого рельефа (рисунок 2). Площадь водосбора оз. Большое Черново составляет 22,5 км<sup>2</sup>, его территория находится преимущественно под сельхозугодиями и лесами. Сложен водосбор моренными суглинками.

Котловина озера ложбинного типа, вытянута с юго-востока на северо-запад на 5,72 км (рисунок 2) [10]. Склоны котловины пологие, высотой 6–10 м, на севере – 12–16 м, на северо-востоке местами прослеживается терраса высотой до одного метра. Сложены моренными суглинками, закустарены, в западной части облесены.

Береговая линия оз. Большое Черново сильно из-

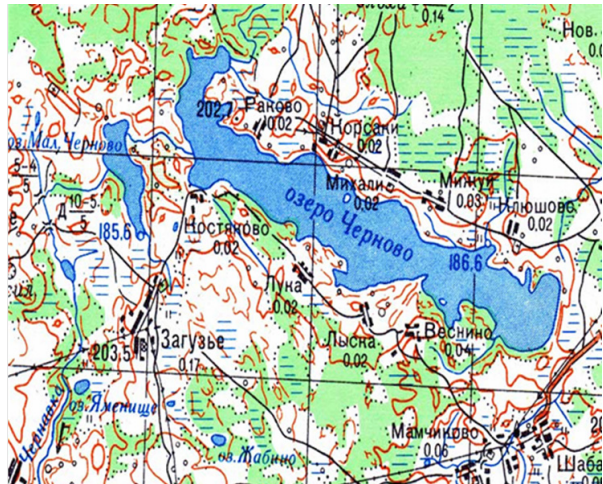


Рисунок 2. – Карта окрестностей озера Большое Черново

резана, имеется несколько небольших заливов. Берега озера высокие (0,3–0,4 м), песчаные, поросли кустами ольхи, ивы, рябины, березы, северный берег

местами абразионный. Основные морфометрические характеристики озера представлены в таблице 2.

Показатели	Единицы измерения	Величины
Площадь водного зеркала	км <sup>2</sup>	3,25
Объем водных масс	млн. м <sup>3</sup>	22,91
Глубина максимальная	м	19,3
Глубина средняя	м	7,2
Длина озера	км	5,72
Ширина озера максимальная	км	0,92
Длина береговой линии	км	17,78
Площадь водосбора,	км <sup>2</sup>	22,5
в т.ч. под лесами	%	28,7
под болотами	%	6,2
Площадь мелководий (до 2 м)	га	49
Площадь островов	га	0,6
Коэффициент изрезанности	–	2,8
Показатель глубинности	–	4,97

Таблица. – Морфометрические характеристика озера Большое Черново [10]

Подводная часть котловины оз. Большое Черново имеет копытообразную форму. Для озера характерна узкая (10–20 м) литораль, расширяющаяся в отдельных местах до 40–50 м. У южного берега литораль осложнена целым рядом небольших островов общей площадью 0,6 га, поросших кустами ольхи и ивы. Литоральный склон довольно крутой (до 20°). В профундальной зоне глубокие впадины чередуются с мелями, одна из которых выходит на поверхность, образуя крупнейший остров. В северной части озера глубины небольшие и не достигают 11 м. Невысоким поднятием от нее отделена наиболее глубокая впадина (глубина 19,3 м), затем следуют еще две – с глубиной 15,1 м и 13,2 м (рисунок 3). В юго-восточном заливе расположена вторая максимальная отметка ложа (18,1 м).

Пойма озера узкая (3–5 м) и только на северо-западе расширяется местами до 100 м (рисунок 3).

По показателю водообменности озеро характери-



Рисунок 3. – Батиметрическая карта озера Большое Черново

зуется как слабо прочное, в него впадают пять ручьев, на западе вытекает р. Чернявка, соединяя его с озером Малым Черново.

В целом анализ морфометрической характеристики озера Большое Черново позволяет характеризовать его как средний по площади, среднеглубокий и слабопроточный водоем.

Изучение высшей водной растительности озера Большое Черново проводилось автором совместно с сотрудниками биологического факультета ВГУ имени П.М. Машерова в 2009 г. и 2023 г.. При этом изучалась степень зарастания озера макрофитами, определялись годовая продукция и продуктивность, а также проведено сравнение полученных показателей в 2023, 2009 и с данными 1969 гг., также установлены причины произошедших изменений. Основой написания работы послужили архивные материалы лаборатории озероведения БГУ, результаты полевых исследований автора, выполненные в составе коллектива сотрудников биологического факультета ВГУ имени П.М. Машерова» под руководством А.М. Дорофеева и В.П. Мартыненко.

В соответствии с классификацией О.Ф. Якушко озеро Большое Черново следует отнести к типу мезотрофных озер. Растительный покров его сформирован 22 растительными ассоциациями, которые формируют полосу водных мхов и харовых водорослей, также полосу воздушно-водных растений, полосу широколиственных рдестов. Полоса растений с плавающими листьями представлена в заливах и заводях фрагментарно. Характеристика полос макрофитов приводится по данным исследований 1969, 2009 и 2023 гг. В процессе изучения отмечен рост раститель-

ных ассоциаций.

Картина распространения ассоциаций макрофитов озера Черново в 1969, 2009, 2023 гг. приведена на рисунке 4.

Условные обозначения: 1 – тростник обыкновенный; 2 – схеноплектус озерный; 3 – хвощ приречный; 4 – кубышка желтая; 5 – кувшинка чисто-белая; 6 – горец земноводный; 7 – рдест плавающий; 8 – рдест

блестящий; 9 – рдест пронзеннолистный; 10 – рдест длиннейший; 11 – уруть колосистая; 12 – роголистник погруженный; 13 – элодея канадская; 14 – фонтиналис противопожарный; 15 – дрепанокладус Зенднера.

Узкая литоральная зона стала причиной формирования полосы воздушно-водных растений шириной всего 5–10 м и только на мелководье северо-за-

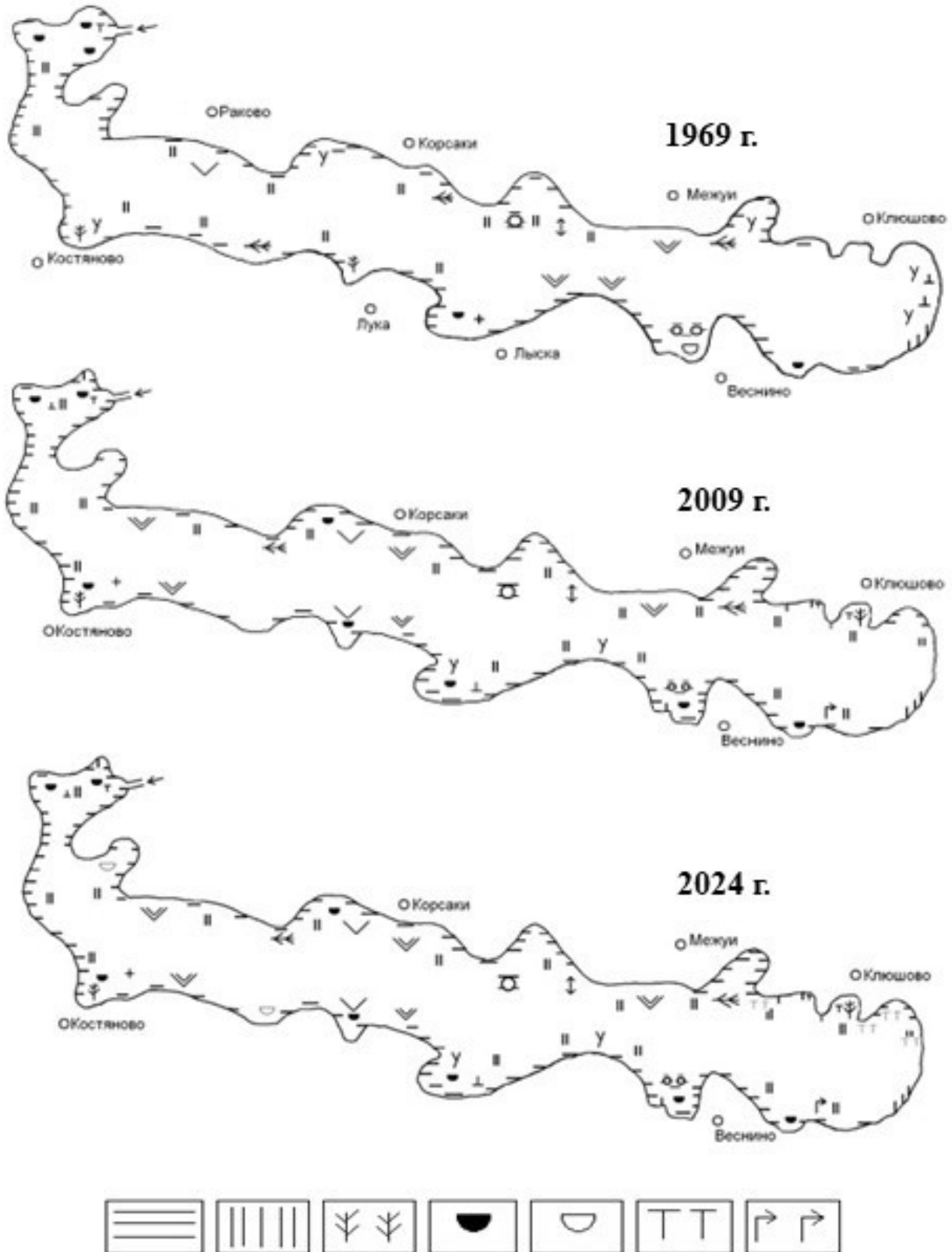


Рисунок 4. – Схема зарастания озера Большое Черново (1969, 2009, 2023 гг.) [7]

падной части она достигает 25 м. Грунты песчаные. Основным строителем полосы является формация тростника обыкновенного (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud), который редко образует чистые фитоценозы. В его зарослях часто встречаются ситняги игольчатый (*Eleocharis acicularis* (L.) Roem) и болотный (*E. palustris* (L.) Roem. et Schult), хвощ приречный (*Equisetum fluviatulis* L.), схеноплектус озерный (*Schoenoplectus lacustris* (L.) Pall.), рдесты плавающий (*Potamogeton natans* L.) и гребенчатый (*P. pectinatus* L.), кубышка желтая (*Nuphar lutea* (L.) Smith), шелковник жестколистный (*Batrachium circinatum* (Sibth.) Spach). Высота тростника в представленных фитоценозах колеблется от 100 до 250 см.

Ассоциация хвоща приречного с тростником обыкновенного (*Phragmites australis* + *Equisetum fluviatulis*-ass.) имеет ограниченное распространение. Ее фитоценозы приурочены исключительно к северо-западной части водоема. Обилие тростника обыкновенного равно 4 баллам, хвоща приречного – 3 баллам, проективное покрытие составляет соответственно 50% и 30%. В их фитоценозах на границе с открытой акваторией поселяются кубышка желтая, кувшинка чисто-белая (*Nymphaea candida* J. et C. Presl.), лютик длиннолистный (*Ranunculus lingua* L.) шелковник жестколистный.

Необходимо отметить, что ассоциация кубышки белой в период с 2009 по 2023 гг. выросла на 10%.

В юго-восточной части озера за двумя островами (рисунок 5) отмечена ассоциация, строителями которой являются тростник обыкновенный, схеноплектус озерный и хвощ приречный (*Phragmites australis* + *Schoenoplectus lacustris* + *Equisetum fluviatulis*-ass.). Обилие первых двух кодоминантов составляет по 4 балла, проективное покрытие – по 30%, хвоща приречного – 3 балла и 30% соответственно. Высота хвоща приречного – 125 см, схеноплектуса озерного и тростника обыкновенного – по 250 см.

У юго-западного побережья озера выявлена ассоциация тростника обыкновенного со схеноплектусом озерным (*Phragmites australis* + *Schoenoplectus lacustris* – ass.). Обилие видов, слагающих ассоциацию, составляет по 2 балла, проективное покрытие – по 20%. Высота растений – 200 см.

В литоральной зоне северо-западной части озера выявлена ассоциация тростника обыкновенного со схеноплектусом озерным и кубышкой желтой (*Phragmites australis* + *Schoenoplectus lacustris* + *Nuphar lutea* – ass.). Глубина произрастания 100–200 см. Обилие строителей ассоциации – по 2 балла, проективное покрытие – по 25%.

В заливах и заводях озера, за зарослями тростника, на глубине, поселяется кубышка желтая. На пограничной полосе тростник образует с ней ассоциацию (*Phragmites australis* + *Nuphar lutea* – ass.) (рис. 5). Обилие видов, слагающих ассоциацию, в различных фитоценозах варьирует от 2 до 3 баллов, проективное покрытие тростника – 25%, кубышки желтой – 35%. В ассоциацию внедряются рдесты плавающий (*Potamogeton natans* L.), пронзеннолистный

(*P. perfoliatus* L.), элодея канадская (*Elodea canadensis* Michx.), шелковник жестколистный. Глубина произрастания – 1,0–2,0 м.



Рисунок 5. – Ассоциация тростника обыкновенного с кубышкой желтой (фото И.А. Здесева, 2023 г.)

Отмечается степень зарастания заводей изучаемого водоема увеличилась на 5%.

Ассоциация схеноплектуса озерного (*Schoenoplectus lacustris* – ass.) в озере Черново имеет ограниченное распространение. Ширина зарослей 5–7 м, высота растений – 200 см. Обилие схеноплектуса озерного не превышает 3 баллов, проективное покрытие – 25%. В его зарослях встречаются кубышка желтая, ситняг болотный.

В северо-западной части озера отмечена ассоциация хвоща приречного с лютиком длиннолистным (*Equisetum fluviatile* + *Ranunculus lingua* – ass.). Высота растений – 130 см. Обилие хвоща приречного – 3 балла, проективное покрытие – 30%, лютика длиннолистного – соответственно 2 балла и 20%. В ассоциацию единично внедряются кубышка желтая и тростник обыкновенный. Глубина произрастания – 1 м.

Фрагменты полосы растений с плавающими листьями (нимфеиды) представлены, главным образом, ассоциациями, строителем которых является кубышка желтая. Ее ассоциации, а также ассоциации, в которых она является кодоминантом, произрастают в заливах и заводях озера и более характерны для юго-западного укрытого от волнобоя побережья озера. Грунт – ил, под которым находится песок. Глубина, на которой произрастают ассоциации, колеблется от 150 до 250 см.

Чистая ассоциация кубышки желтой (*Nuphar lutea* – ass.) встречается редко. Обычно в ее фитоценозах присутствует кувшинка чисто-белая (*Nymphaea candida* J. et C. Presl.), рдесты блестящий, пронзеннолистный, сплюснутый (*P. compress* L.), тростник обыкновенный, схеноплектус озерный, харовая водоросль (*Nitellopsis obtusae* (Desvaux) J. Groves). Обилие кубышки в фитоценозах равно 3–4 баллам, проективное покрытие колеблется от 30% до 60%.

Характерной для озера следует считать ассоциацию кубышки желтой с рдестом плавающим (*Nuphar lutea*+ *Potamogeton natans* – ass.). Фитоценозы, относя-

щиеся к данной ассоциации, произрастают в заливах и заводях на илистых грунтах. Обилие кубышки желтой составляет 3 балла, рдеста плавающего – 2 балла. Проективное покрытие кубышки желтой равно 50%, рдеста плавающего – 25%. В фитоценозах единично встречаются кувшинка чисто-белая, рдесты блестящий и сплюснутый, мох фонтиналис противопожарный (*Fontinalis antipyretica* Hedw.) и харовая водоросль (*Nitellopsis obtusae*).

Кубышка желтая изредка формирует фитоценозы с горцем земноводным, относящиеся к ассоциации (*Nuphar lutea – Persicaria amphibia – ass.*). Обилие строителей ассоциации составляет 3 балла, проективное покрытие кубышки желтой – 35%, горца земноводного – 25%.

Ассоциация горца земноводного (*Persicaria amphibia – ass.*) зарегистрирована только в юго-западной части водоема (рисунок 6). Грунт – песок. Глубина, на которой она встречена 1,5–2 м. Обилие горца равно 5 баллам, проективное покрытие – 70%.

Погруженные макрофиты в озере Большое Черново представлены полосой широколистных рдестов и полосой водных мхов и харовых водорослей. Полосу широколистных рдестов формируют 7 растительных ассоциаций. Основным строителем полосы является рдест блестящий, который обычно занимает локалитет за полосой воздушно-водных растений и поселяется на глубинах от 2 до 3,5 м. В заливах и заводях рдест блестящий часто образует с нимфеидами совместные фитоценозы. Грунтовое основание – ил.

Ассоциация рдеста блестящего (*Potamogeton lucens – ass.*) является преобладающей среди погруженной растительности исследуемого озера, поэтому, следуя классификации С. Бернатовича [1] озеро Большое Черново отнесено к озерам типа рдеста блестящего. В открытой акватории обилие рдеста блестящего не превышает 2 баллов, проективное покрытие составляет 15%, но в заливах обилие достигает 4 баллов, проективное покрытие – 40%.



Рисунок 6. – Ассоциация горца земноводного (фото И.А. Здесева, 2023 г.)

В фитоценозах рдеста блестящего в нижнем ярусе отмечена элодея канадская (*Elodea canadensis* Michx), мхи фонтиналис противопожарный и дрепанокладус Зендтнера (*Drepanocladus sendtneri* (Schimp.) Warnst.), харовые водоросли (*Chara fragilis*, *Nitellopsis obtusae*).

Часто рдест блестящий образует ассоциацию (*Potamogeton lucens – Fontinalis antipyretica + Drepanocladus sendtneri – ass.*). Обилие рдеста блестящего – 2 балла, проективное покрытие – 15%. Обилие мхов составляет по 3 балла, проективное покрытие – по 25%. В ассоциации отмечена харовая водоросль *Nitellopsis obtusae*.

Ограниченное распространение в озере имеют фитоценозы, формирующие ассоциацию рдеста пронзеннолистного (*Potamogeton perfoliatus – ass.*). Его заросли сменяют воздушно-водные растения и поселяются на глубинах от 2 до 3,5 м. Обилие рдеста пронзеннолистного – 2 балла, проективное покрытие – 15%. В нижнем ярусе отмечены элодея канадская и харовые водоросли *Chara fragilis*, *Nitellopsis obtusae*.

Незначительное участие в сложении растительного покрова озера принимают фитоценозы рдеста длиннейшего, формирующие ассоциацию (*Potamogeton praelongus – ass.*). Его обилие – 2 балла, проективное покрытие – 15%.

В заливах озера на глубине 2–2,5 м произрастают фитоценозы роголистника погруженного (*Ceratophyllum demersum* L.), формирующие одноименную ассоциацию. Его обилие в фитоценозах колеблется от 2 до 5 баллов, проективное покрытие от 2% до 70%.

В литоральной зоне на глубинах от 2 до 3,5 м встречаются фитоценозы элодеи канадской, образующие ассоциацию (*Elodea canadensis – ass.*). Обилие элодеи канадской – 3 балла, проективное покрытие – 40%. В ее зарослях встречены мох *Drepanocladus sendtneri* и харовая водоросль *Nitellopsis obtusae*.

Полоса водных мхов и харовых водорослей представлена ассоциацией мхов фонтиналиса противопожарного и дрепанокладуса Зендтнера (*Fontinalis antipyretica + Drepanocladus sendtneri – ass.*), приуроченной к глубинам от 2 до 3,5 м. и илистым грунтам. Обычными видами в ассоциации являются харовые водоросли *Chara fragilis* и *Nitellopsis obtusae*. Грунт – ил. Обилие кодоминантов ассоциации составляет по 4 балла, проективное покрытие – по 50%.

Материалы картографирования и наши расчеты свидетельствуют о том, что, по состоянию на 2009 г., макрофиты в озере Черново занимали 101 га, что составляет 30,7% его площади. За вегетационный период они образуют 160,0 т абсолютно сухого вещества, или 49,23 г/м<sup>2</sup>. Основным продуцентом органического вещества – 67,1% среди макрофитов в озере являются воздушно-водные растения, производящие 67,1%, хотя занимают они всего 17,3% от площади зарослей. Растения полосы широколистных рдестов образуют 40,5 т вещества, или 25,3% от общей площади макрофитов. Вклад нимфеид в общую продукцию невелик – 9,23 т, или 5,7%. Продукция водных мхов в озере ничтожно мала – чуть более 1%, из-за малой продуктивности, хотя занимают более 1/3 от площади макрофитов.

За 50 лет со времени первоначального исследования макрофитной растительности озера Большое

Черново в 1969 г. в его растительном покрове отмечены определенные изменения. Нимфеиды покрывают практически ту же площадь озера, что и прежде, а площадь, занятая погруженными макрофитами, снизилась на 0,8 га. Степень зарастания озера снизилась на 0,9%. При этом площадь, занятая воздушно-водными растениями возросла на 1 га.

Первичная продукция макрофитов возросла со 145 до 160 т, а продуктивность – с 43,0 г/м<sup>2</sup> до 49,23 г/м<sup>2</sup>. Увеличение продуктивности макрофитов произошло вследствие увеличения (с 96,35 до 107,35 т) создаваемой воздушно-водными растениями первичной продукции.

Изменения в полосе воздушно-водных растений проявились, прежде всего, в увеличении числа растительных ассоциаций – с 4 до 8, что связано с исчезновением населенных пунктов в прибрежной зоне. Основным строителем полосы является тростник обыкновенный, который помимо собственных ассоциаций участвует в формировании еще 6 смешанных ассоциаций. За прошедшее время обилие тростника в ассоциациях, как и прежде, находится в пределах 3–4 баллов, а проективное покрытие колеблется от 15% до 45%. В прошлом хвощ приречный образовывал самостоятельную ассоциацию. В настоящее время он приурочен к прежним локалитетам, но произрастает в совместных ассоциациях с тростником обыкновенным и сценоспектусом озерным, или с лютиком длиннолистным (*Equisetum fluviatilis* + *Ranunculus lingua* – ass.).

Фрагменты полосы растений с плавающими листьями (нимфеиды) в прошлом поровну (по 1,5 га) были представлены ассоциациями кубышки желтой и кувшинки чисто-белой. К настоящему времени ассоциация кувшинки чисто-белой, приуроченная в прошлом к заливу у двух островов в юго-западной части водоема и достигавшая 5 баллов обилия и 95% степени покрытия, практически полностью исчезла из растительного покрова, но в сравнении с 2009 г. ассоциация кувшинки чисто-белой выросла на 5%. Несмотря на небольшой рост ассоциации, ее локалитет заняла кубышка желтая. Обилие и степень проективного покрытия кубышки желтой со временем изменений не претерпели. К нимфеидам добавилась ассоциация горца земноводного, прежде отсутствовавшая и в сравнении с 2009 г. он вырос на 10% в 2023 г. Помимо собственной ассоциации горец земноводный участвует также в формировании совместной ассоциации с кубышкой желтой и частично с кувшинкой чисто-белой.

В полосе широколистных рдестов к ранее существовавшим 6 ассоциациям добавилась ассоциация водных мхов фонталиса противопожарного, дренокладуса Зендтнера и рдеста блестящего фитоценозы которой отмечены как у юго-западного, так и северо-восточного побережья. В этой полосе отмечено исчезновение локалитетов произрастания рдеста пронзеннолистного, урути колосистой в конечной юго-восточной части водоема.

Снижение прозрачности воды в озере привело к

незначительному уменьшению площади зарастания его растениями данной полосы. По этой причине величина обилия рдестов блестящего, пронзеннолистного и длиннейшего в ассоциациях снизилась с 3 до 2 баллов, проективное покрытие с 25% до 15% соответственно. Обилие урути колосистой в ассоциации, достигавшее прежде 5 баллов, и проективное покрытие 100%, снизились соответственно до 3 баллов и 50%. Изменения не коснулись ассоциации роголистника погруженного, обилие которого в ассоциациях, как и прежде, колеблется от 2 до 4 баллов, а проективное покрытие от 20% до 70%.

В отличие от предыдущего обследования макрофитов озера Большое Черново водные мхи фонталиса противопожарный и дрепанокладус Зендтнера в настоящее время образуют совместную ассоциацию, а не произрастают по отдельности. К тому же в их заросли внедряются харовые водоросли *Chara fragilis* и *Nitellopsis obtusae*. Если прежде растения этой полосы проникали вглубь водоема до 5 м, то в настоящее время в связи со снижением прозрачности воды, они произрастают до глубины 4 м. Обилие водных мхов находится в пределах 2 баллов, хотя в прошлом обилие фонталиса находилось в пределах от 2 до 3 баллов, а в среднем составило 3 балла.

Отмеченные изменения в величине первичной продукции, продуктивности макрофитов, степени и характере зарастания, озера Большое Черново за период 1969–2023 гг. явились следствием как эндодинамических (природных) смен, так и экзодинамических процессов, обусловленных сельскохозяйственной деятельностью на водосборной территории в последние десятилетия XX века.

### Список литературы

1. Бернатович, С. Труды V конференции по изучению внутренних водоемов Прибалтики. / С. Бернатович. – Минск, 1959. – С. 81–88.
2. Блакітная кніга Беларусі: энцыкл. / Беларус. Энцыкл.; рэдкал.: Н.А. Дзісько [і інш.]. – Мінск: БелЭН, 1994. – 414 с.
3. Блакітны скарб Беларусі: рэкі, азёры, вадасховішчы, турысцкі патэнцыял водных аб'ектаў / маст.: Ю.А. Тарэеў, У.І. Цярэнцьеў. – Мн.: БелЭн, 2007. – С. 451.
4. Геология Беларуси / А.С. Махнач, Р.Г. Гарецкий, А.В. Матвеев [и др.]; под ред. А.С. Махнача [и др.]. – Минск: Ин-т геол. наук НАН Беларуси, 2001. – 815 с.
5. Гурский, Б.Н. Физическая география Беларуси: учеб. пособ. для географ. фак-тов / Б.Н. Гурский [и др.]; под ред. Б.Н. Гурского. – Минск: Вышэйш. школа, 1995. – 192 с.
6. Мартыненко, В.П. Флора и растительность озер северо-восточной части Белорусского Поозерья: автореф. дис ... канд. биол. наук: 03.00.05 / В.П. Мартыненко; Бел. гос. ун-т им. В.И. Ленина. – Минск, 1972. – 19 с.
7. Мартыненко, В.П. Высшая водная растительность озера Черново и ее изменения за 40 лет / В.П. Мартыненко, А.М. Дорофеев, И.А. Здесев, П.Г. Бенар // Веснік

ВДУ. – 2010. – №1(55). – С. 133–141.

8. Озера Белоруссии / О.Ф. Якушко [и др.]; под общ. ред. О.Ф. Якушко. – Минск: Ураджай, 1988. – 216 с.

9. Озера Белоруссии: справочник/ Мин-во мелиор. и водн. хоз-ва БССР, Мин-во высш. и средн. спец. образ. БССР, Бел. гос. ун-т; под общ. ред. О.Ф. Якушко. –

Минск, 1988.

10. Озера Белоруссии: справочник / Мин-во мелиор. и водн. хоз-ва БССР, Мин-во высш. и средн. спец. образ. БССР, Бел. гос. ун-т; под общ. ред. О.Ф. Якушко. – Минск: БГУ, 1983. – 381 с.

Дата поступления в редакцию: 16.02.2024

Приложение

Таблица

Крупнейшие озера Городокского района [9]

№ п/п	Название озера	Площадь зеркала, км <sup>2</sup>	Глубина (максимальная), м	Длина, км	Ширина (максимальная), км	Прозрачность воды, м	Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	Генетический тип
1	Арлейко	0,41	2,9	2,02	1,5	0,8	0,82	Эвтрофное, мелководное
2	Белое	2,55	8,9	2,7	1,47	3,6	11,76	Мезотрофное, неглубокое
3	Березнянское	0,2	3,2	0,78	0,43	1,2	0,41	Эвтрофное, мелководное
4	Берново	2,82	10	3,5	1,62	2,7	18,03	Эвтрофное, неглубокое
5	Ведринское	0,22	1,5	0,75	0,27	1,5	0,20	Дистрофное, мелководное
6	Верино	0,47	23,9	2,48	0,27	1,9	2,97	Мезотрофное, среднеглубокое
7	Вослепно	1,89	8,0	3,29	1,21	1,2	8,52	Эвтрофное, неглубокое
8	Вымно	7,15	7,8	9,15	1,35	1	31,46	Эвтрофное, неглубокое
9	Вышедское	0,45	11,0	1,64	0,36	2,2	1,97	Эвтрофное, неглубокое
10	Езерище	15,39	11,5	8,87	3,20	1,4	66,95	Эвтрофное, неглубокое
11	Завесно	1,59	2,4	1,9	1,8	1,3	2,41	Дистрофирующее, мелководное
12	Задрач	0,77	6,4	1,97	0,57	1,5	3,07	Эвтрофное, неглубокое
13	Исса	0,38	1,3	1,03	0,53	1,3	0,22	Дистрофирующее, мелководное
14	Кошо	4,15	17,1	6,41	1,26	1	14,39	Эвтрофное, среднеглубокое
15	Лосвидо	11,42	20,2	7,08	4,88	3,6	82	Мезотрофное, среднеглубокое
16	Луговое	0,4	12,9	1,18	0,55	1,1	1,62	Эвтрофное, неглубокое



17	Медесно	1,47	4,4	3,3	1,09	0,9	4,14	Эвтрофное, мелководное
18	Межа	0,79	2,0	1,3	0,93	0,8	0,51	Эвтрофное, мелководное
19	Негро	0,3	2,5	0,87	0,49	2,5	0,41	Эвтрофное, мелководное
20	Оболь	0,3	2,8	2,56	0,40	1,1	0,7	Дисрофирующее, мелководное
21	Озерки	0,28	8,0	1,5	0,32	1,1	0,84	Эвтрофное, неглубокое
22	Осмота Большая	1,12	8,8	2,56	0,67	2	5,21	Эвтрофное, неглубокое
23	Осмота Малая	0,58	10,5	1,62	0,46	1,8	2,23	Эвтрофное, неглубокое
24	Первищенское	0,55	8,2	1,95	0,38	2	1,52	Эвтрофное, неглубокое
25	Плав	1,12	8,8	2,73	0,68	1,9	4,85	Эвтрофное, неглубокое
26	Пленц	0,22	2,1	0,83	0,45	1,5	0,23	Эвтрофное, мелководное
27	Ромашково	0,17	4,1	1,10	0,23	1,6	0,48	Эвтрофное, мелководное
28	Свино Большое	3,44	9,8	4,12	1,47	1,1	12,28	Эвтрофное, неглубокое
29	Свино Малое	1,06	6,7	2,87	0,9	1,1	3,69	Эвтрофное, неглубокое
30	Сесито	3,45	10,6	4,58	1,32	1,5	15,91	Эвтрофное, неглубокое
31	Сосно	1,02	5,1	1,54	1,02	1,3	3,5	Эвтрофное, неглубокое
32	Танай	0,55	2,7	0,95	0,8	2	0,91	Эвтрофное, мелководное
33	Тиосто	5,35	11,7	6,25	1,1	1,5	21,79	Эвтрофное, неглубокое
34	Ужо	0,59	12,6	3,14	0,32	1,2	2,12	Эвтрофное, неглубокое
35	Черновка	0,14	10,7	0,72	0,28	1	0,51	Эвтрофное, неглубокое
36	Черново	3,18	19,3	5,72	0,92	3,5	22,91	Мезотрофное, среднеглубокое
37	Черное	1,56	2,5	2,73	0,78	1,6	1,6	Эвтрофное, мелководное
38	Чернясто	1,90	9	2,09	1,43	1,7	9,36	Эвтрофное, неглубокое