

Высшая растительность озера Волобо

Л.М. Мерзвинский, В.П. Мартыненко, Ю.И. Высоцкий, Ю.Л. Становая

Учреждение образования «Витебский государственный университет
имени П.М. Машерова»

В статье дана геоботаническая характеристика высшей растительности озера Волобо, расположенного на севере Белорусского Поозерья, на территории республиканского ландшафтного заказника «Синьша» в бассейне р. Дриссы. Содержатся сведения об особенностях зарастания, продукции и продуктивности озера. Растительный покров озера образуют 13 растительных ассоциаций. Основным строителем полосы воздушно-водной растительности является *Phragmites australis*. В полосе растительности с плавающими на поверхности воды листьями преобладают ассоциации, строителями которых являются *Nuphar lutea* и *Trapa natans*. Среди погруженной растительности доминирует *Potamogeton lucens*. Высшие водные растения занимают в озере 75,31 га, или 23%. За вегетационный период они образуют 203,6 т абсолютно сухого вещества. В пересчете на органический углерод это равно 24 г/м². Основным продуцентом органического вещества в водоеме является воздушно-водная растительность. В системе обследованных озер ландшафтного заказника «Синьша» оз. Волобо является наименее трофным, о чем и свидетельствуют степень зарастания и продуктивность высшей растительности.

Ключевые слова: озеро Волобо, ландшафтный заказник, высшая водная растительность, макрофиты, фитоценоз, ассоциация, продуктивность, продукция.

Upper vegetation of Lake Volobo

L.M. Merzhvinsky, V.P. Martynenko, Y.I. Vysotsky, Y.L. Stanovaya

Educational establishment «Vitebsk State Masharov University»

The article presents geobotanical characteristics of upper vegetation of Lake Volobo which is located on the north of Belarusian Lake District (Poozerye) on the territory of the Republican landscape reserve of Synsha in the basin of the Drissa River. The article contains information on the peculiarities of growth, production and productivity of the lake. 13 plant associations make up the plant cover of the lake. The main builder of the layer of air and aquatic vegetation is *Phragmites australis*. In the layer of the vegetation with floating leaves associations made up by *Nuphar lutea* and *Trapa natans* prevail. Among submerged vegetation *Potamogeton lucens* dominates. Upper aquatic plants take up 75,31 hectares or 23% of the lake. During the vegetation period they produce 203,6 t of absolute dry substance. It equals 24 g/m² of organic carbon. The main producer of organic substance in the lake is air and aquatic vegetation. In the system of the explored lakes of the landscape reserve of Synsha Lake Volobo is least trophic which is demonstrated by the degree of growth and productivity of the upper vegetation.

Key words: Lake Volobo, landscape reserve, upper aquatic vegetation, macrophytes, phytocenosis, association, productivity, product.

Проблема сохранения биологического разнообразия природной среды в связи с антропогенным воздействием на нее со временем становится более актуальной. Центрами биологического разнообразия в Беларуси являются заповедники, заказники, национальные парки. Республиканский ландшафтный заказник «Синьша» на северо-востоке Белорусского Поозерья с разнообразным природным ландшафтом и богатой флорой служит данной цели. Изучение флоры и растительности многочисленных озер заказника в условиях минимального антропогенного пресса имеет как научное, так и практическое значение. В ходе выполнения задания 22 «Оценка современного состояния биоразнообразия и ресурсный потенциал

Белорусского Поозерья как основа для его сохранения и рационального использования» ГПНИ «Природно-ресурсный потенциал» по подпрограмме 2 (Биоразнообразие, биоресурсы и экотехнологии) нами было проведено обследование флоры и высшей водной растительности озера Волобо.

Цель исследования – изучение флоры и высшей водной растительности озера Волобо. В связи с этим было необходимо: определить характерные особенности высшей растительности озера и установить степень зарастания, определить годовую продукцию и продуктивность макрофитов, выявить популяции редких и охраняемых видов растений.

Материал и методы. Озеро Волобо расположено на крайнем севере Белорусского Поозерья. Его площадь 339 га. Длина водоема 4,62 км. Наибольшая ширина 1,4 км. Максимальная глубина 9,9 м, средняя – 5,2 м (рис. 1). Объем воды 17,2 млн м³. Котловина озера ложбинного типа лопастной формы и вытянута с запада на восток. Склоны озера возвышенные и заросли сосновым лесом. Береговая линия 17,1 км, извилистая. Литораль узкая, песчаная. На озере расположены 9 островов общей площадью 7 га. Минерализация воды около 230 мг/л. Прозрачность 2,1 м. Озеро слабопроточное. В него впадает р. Студенка и 7 ручьев. Широкой протокой оно соединяется с озером Синьша. Водоем эвтрофного типа [1]. По рыбохозяйственной характеристике озеро относится к лещево-щучье-плотвичной категории.

Высшая растительность озера Волобо обследована по общепринятой методике В.М. Катанской [2]. Расчет продуктивности растительности произведен по И.М. Распопову [3]. Обследование проводили в начале августа 2011 г. – время максимального развития макрофитов. Собран гербарий, который хранится в фондовом гербарии кафедры ботаники ВГУ. По результатам обследования составлена схема зарастания озера макрофитами (рис. 3). Выделено 15 растительных ассоциаций (табл.).

На специальные бланки для описания водной растительности заносили площадь фитоце-

ноза, высоту каждого вида растений, слагающего фитоценоз, ярус, величину обилия, степень проективного покрытия, глубину, особенности грунта. Путем сложения площади отдельных фитоценозов получили площадь ассоциации, которую они образуют. Суммируя площади ассоциаций, вычислили площадь, которую занимают в озере высшие растения. Зная площадь зарастания озера высшими растениями, несложно рассчитать и степень зарастания озера в процентах. Продуктивность растительных ассоциаций определяли путем взятия проб растительности с площади 1 м². Продуктивность редких зарослей погруженной растительности рассчитывали на пробных площадках 4 м², 9 м².

При обследовании озера нами были использованы компьютерные технологии для картирования водной растительности. Маршрут обследования водоема фиксировался прибором спутниковой навигации марки *GPSmap60CSx* фирмы *GARMIN*. Границы обнаруженных растительных ассоциаций заносились в память *GPS*-навигатора как путевые точки с точными географическими координатами (рис. 2). Впоследствии данные с *GPS*-навигатора передавались в специальную программу *OziExplorer 3.95.4m*. Эта программа переносит географические данные путевых точек и пройденного пути на топографическую карту и сохраняет их в отдельный файл.

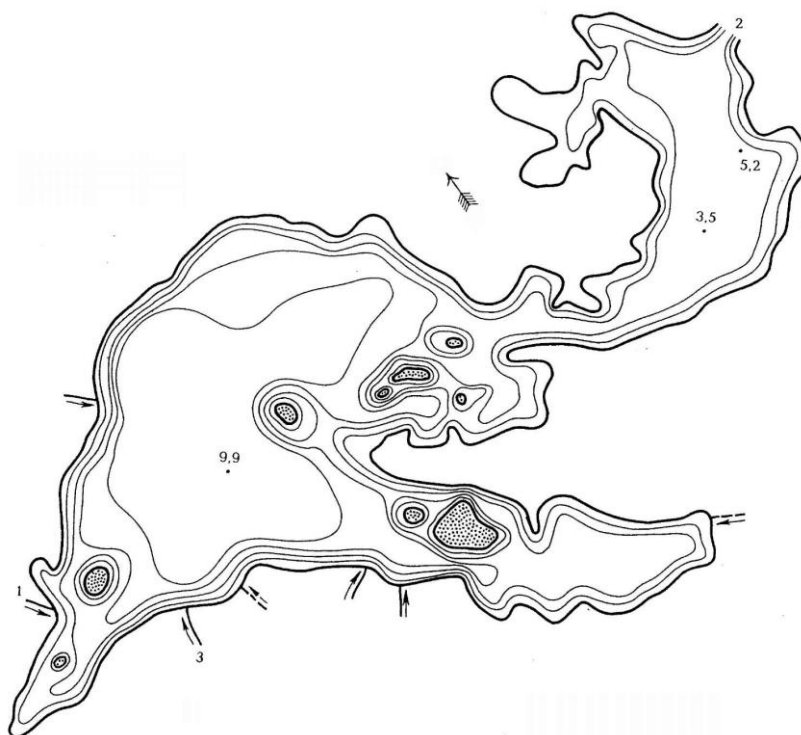


Рис. 1. Батиметрическая схема озера Волобо по [4].

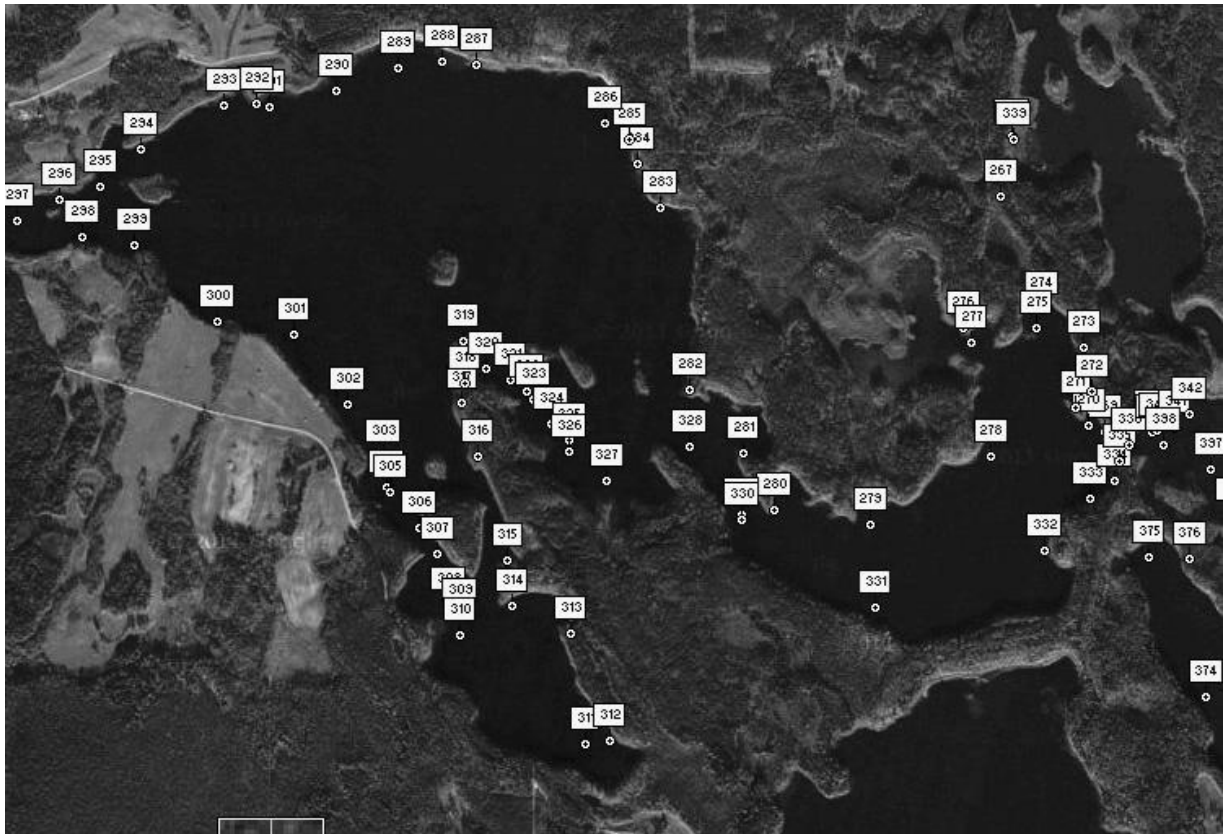


Рис. 2. Точки GPS, обозначающие границы растительных ассоциаций, нанесенные на карту на основе спутникового снимка.

С использованием программного комплекса ГИС «Карта 2008» на основе топографической карты с нанесенными на нее GPS-координатами путевых точек и записи пути движения лодки при обследовании водной растительности средствами ГИС составлена электронная картосхема растительности озера Волобо. Также составлена электронная векторная карта прибрежно-водной растительности озера. Электронная карта и картосхема в ГИС имеют многослойную структуру, управляемую СУБД, реализованной в виде динамической библиотеки (DLL). Для отображения на картосхеме и карте водной растительности локализации растительных ассоциаций и их пространственного расположения на акватории водоема используются специальные условные знаки [5]. Фрагмент электронной карты растительности приводится в статье (рис. 4).

Разработанные условные знаки представляют отдельную динамическую библиотеку графических примитивов, внесенных в базу данных ГИС. Условные знаки посредством СУБД отображают на карте и схеме отдельные и смешанные растительные ассоциации, их локализацию с геопространственной привязкой на основе GPS координат.

Геопространственная привязка растительных ассоциаций делает их отдельными объектами базы данных ГИС. Математический аппарат ГИС позволяет сделать мгновенные расчеты покрытия водного зеркала разными растениями (площадь и периметр ассоциации, общая площадь под ассоциациями одного типа). Специальное приложение ГИС «расчеты по карте» делает и ряд других вычислений на электронной карте: длина ассоциации вдоль береговой линии, наибольшая и наименьшая ширина полосы зарастания видом, общая ширина зарастания, общая площадь под растительными ассоциациями, площадь свободного водного зеркала и т.д.

Результаты и их обсуждение. Высшая растительность озера Волобо сформирована тремя полосами зарастания: полосой воздушно-водной растительности, полосой растений с плавающими на поверхности воды листьями и полосой широколистных рдестов. Невысокая прозрачность воды (2,1 м) препятствует развитию полосы водных мхов и харовых водорослей.

Полосу воздушно-водной растительности формируют ассоциации, строителями которых являются тростник обыкновенный (*Phragmites australis* (Cav.) Trin ex Steud.), рогуз узколист-

ный (*Typha angustifolia* L.), схеноплектус озерный (*Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla.). Грунты почти повсеместно песчаные. Среди воздушно-водной растительности доминируют фитоценозы тростника обыкновенного, образующие ассоциацию (*Phragmites australis* – ass.). Они характерны для литоральной зоны озера, изредка сменяясь на фитоценозы рогоза узколистного и схеноплектуса озерного (рис. 2). Незначительные по протяженности участки литорали лишены зарослей тростника и другой воздушно-водной растительности. Обилие тростника находится в пределах 2–3 баллов, а проективное покрытие составляет 20–30% и только в юго-восточной части обилие равно 4 баллам, а проективное покрытие – 50%. Высота растений колеблется от 200 до 250 см. Тростник простирается от уреза до глубины 125 см. Ширина зарослей – 5–10 м, редко до 20 м. В зарослях тростника отмечены ситняг болотный (*Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult.), ежеголовник прямой (*Sparganium erectum* L.), кубышка жел-

тая (*Nuphar lutea* (L.) Smith.). Все 9 островов окружены фитоценозами тростника, в которые может внедряться кубышка желтая.

Вокруг острова в юго-западной части озера отмечена ассоциация тростника обыкновенного со схеноплектусом озерным (*Phragmites australis* + *Schoenoplectus lacustris* – ass.). Обилие кодоминантов ассоциации составляет по 2 балла, проективное покрытие по 20%. Растительность простирается от уреза воды до глубины 1,2 м. Высота растений по 200 см. На границе с открытой акваторией в ассоциации отмечена кубышка желтая.

Тростниково-рогозовая ассоциация (*Phragmites australis* + *Typha angustifolia* – ass.) приурочена к литорали, прилегающей к протоке в озеро Синьша, и простирается от уреза воды до глубины 1,5 м. Высота растений по 220 см. Обилие строителей ассоциации составляет по 2 балла, проективное покрытие по 20%. Со стороны открытой акватории в заросли внедряется кубышка желтая, обилие которой не превышает 2 баллов.

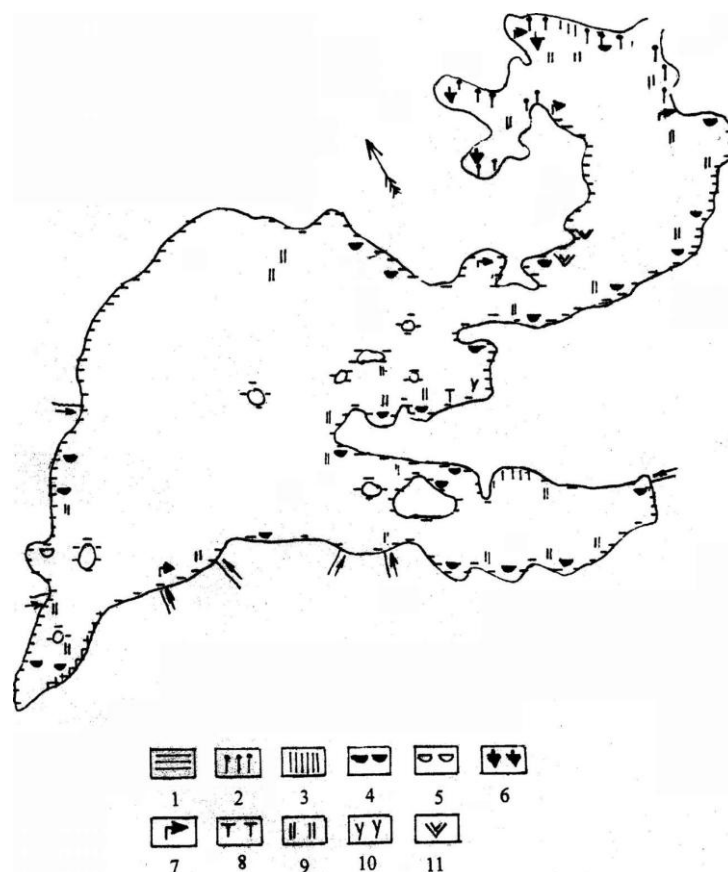


Рис. 3. Схема зарастания озера Волобо.

1 – тростник обыкновенный, 2 – рогоз узколистный, 3 – схеноплектус озерный, 4 – кубышка желтая, 5 – кувшинка чистобелая, 6 – водяной орех, 7 – горец земноводный, 8 – рдест плавающий, 9 – рдест блестящий, 10 – уруть колосистая, 11 – фонтиналис противопожарный.

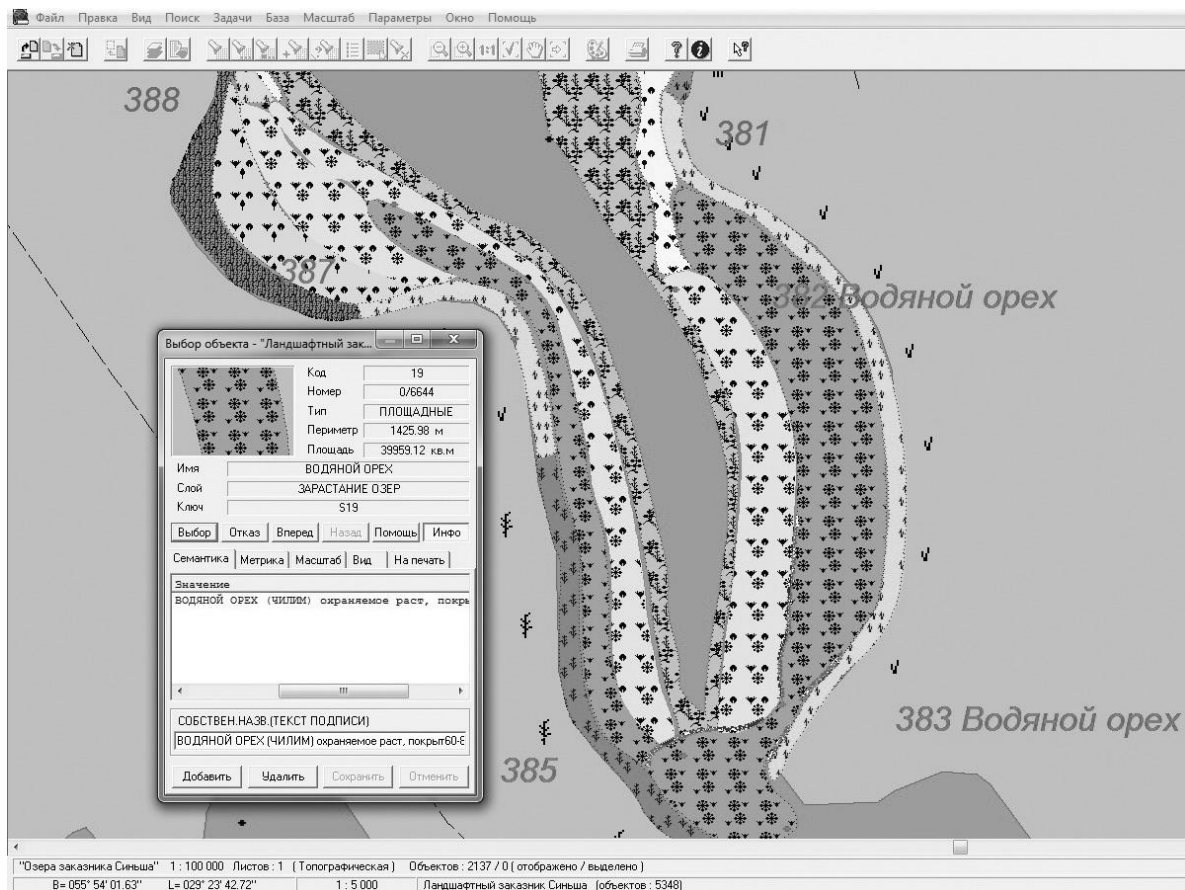


Рис. 4. Фрагмент электронной векторной карты водной растительности с открытым запросом к базе данных ГИС по ассоциации водяного ореха.

Фитоценозы тростника обыкновенного с кубышкой желтой, формирующие ассоциацию (*Phragmites australis* – *Nuphar lutea* – ass.), характерны для заливов и заводей, где илистый грунт и небольшой волнобой. Глубина – 1,0–1,7 м. Обилие тростника и кубышки желтой составляет по 3 балла, проективное покрытие тростника – 25%, кубышки желтой – 50%. В открытой акватории заросли более редкие, обилие кодоминантов по 2 балла, проективное покрытие тростника 15%, кубышки желтой 25%. Протяженность зарослей колеблется от 100 до 200 м, ширина – 3 м. Единично в зарослях выявлены рдесты блестящий (*Potamogeton lucens* L.) и сплюснутый (*Potamogeton compressus* L.). Ассоциация рогоза узколистного (*Typha angustifolia* – ass.) имеет в озере ограниченное распространение и приурочена к северо-восточной части водоема, примыкающей к перешейку, соединяющему озера Волоба и Синьша (рис. 3). Грунт песок, прикрытый сверху илом. Рогоз простирается от уреза воды до 1,5 м глубины. Высота рогоза 220–250 см. Его обилие 3 балла, проективное покрытие 35%. В заросли рогоза внедряются кубышка желтая,

рдест блестящий, горец земноводный (*Persicaria amphibia* (L.) S.F. Gray), обилие которых составляет по 2 балла.

У северо-восточного побережья выявлена ассоциация рогоза узколистного с кубышкой желтой (*Typha angustifolia* – *Nuphar lutea* ass.). Ширина зарослей 5 м. Грунт ил. Обилие рогоза узколистного 3 балла, проективное покрытие 25%. Обилие кубышки желтой составляет 2 балла, проективное покрытие – 25%. Единично в зарослях произрастает водяной орех (*Trapa natans* L.).

Изрезанная береговая линия, многочисленные заливы и заводи способствуют формированию в озере полосы растений с плавающими листьями, представленной кубышкой желтой, кувшинкой чистобелой (*Nymphae candida* J. et. C. Presl), водяным орехом, горцем земноводным, рдестом плавающим (*Potamogeton natans* L.). Растительность полосы простирается на глубине от 1,5 до 2,5. Грунт песок, ил. Основным строителем полосы являются фитоценозы кубышки желтой, образующие ассоциацию (*Nuphar lutea* – ass.). Кубышка желтая произрастает в заливах и заводях, где ее обилие дости-

гает 5 баллов, а проективное покрытие – 80%. В открытой акватории кубышка поселяется, главным образом, за зарослями тростника, внедряясь в их периферийную зону. Ее обилие здесь едва достигает 3 баллов, а проективное покрытие – 40%. Ширина зарослей равна 3–4 м. Грунт песок.

Протяженность зарослей кубышки от десятков до сотен метров. У северного побережья озера в районе так называемых «золотых песков» кубышка желтая вообще отсутствует на значительном протяжении литоральной зоны (рис. 3).

В литоральной зоне южного побережья отмечены фитоценозы кубышки желтой с горцем земноводным, формирующие ассоциацию (*Nuphar lutea* + *Persicaria amphibia* – ass.). Фитоценозы занимают локалитет за зарослями тростника и приурочены к глубинам от 1,5 до 2,5 м. Грунт песок. Обилие кубышки желтой составляет 3 балла, проективное покрытие – 60%. Обилие горца земноводного от 2 до 3 баллов, а проективное покрытие не превышает 40%. Среди зарослей единично присутствует тростник обыкновенный.

В литоральной зоне озера встречаются фитоценозы горца земноводного, относящиеся к ассоциации (*Persicaria amphibia* – ass.). Произрастает горец земноводный на глубинах от 1,5 до 2,5 м. Грунт песок. Его обилие колеблется от 3 до 5 баллов, а проективное покрытие – от 40 до 80%. В зарослях горца земноводного встречается кубышка желтая, обилие которой от 1 до 2 баллов.

Кувшинка чистобелая образует ассоциацию (*Nymphae candida* – ass.) на ограниченном участке литорали юго-западного побережья озера за зарослями тростника обыкновенного. Глубина 2 м. Грунт песок. Ее обилие 3 балла, проективное покрытие 40%. Единично в зарослях отмечена кубышка желтая.

Ассоциация водяного ореха (*Trapa natans* – ass.) произрастает недалеко от протоки, соединяющей озеро Волоба и Синьша. Фитоценозы водяного ореха поселились в заливах, прозванных туристами «мешками», на илистых грунтах (рис. 3). Глубина 2 м. Со стороны берега водяной орех прикрыт зарослями рогоза узколистного, тростника обыкновенного, ежеголовника прямого (*Sparganium erectum* L.), которые с другими гигрофитами образуют сплаvinу. Обилие водяного ореха от 4 до 6 баллов, проективное покрытие от 70 до 100%. На периферии зарослей водяного ореха, где его обилие 4 балла, в них внедряется кубышка желтая.

В заливе северо-восточной части водоема отмечена ассоциация рдеста плавающего

(*Potamogeton natans* – ass.). Грунт ил. Глубина 1,5–2,2 м. Обилие рдеста плавающего равно 3 баллам, проективное покрытие – 30%. Среди его зарослей встречена уруть колосистая (*Myriophyllum spicatum* L.).

Основным строителем полосы широколистных рдестов является ассоциация рдеста блестящего. Его фитоценозы занимают локалитет за нимфеидами, а в отсутствие их, непосредственно за зарослями воздушно-водных растений, но произрастают не сплошной полосой, а пятнами протяженностью от несколько десятков до сотен метров. Глубина, к которой приурочен рдест блестящий, может быть от 2 до 3,5 м. Грунты песок, ил. В заливах и заводях на илистых грунтах обилие рдеста блестящего составляет 4 балла, а проективное покрытие – 50%. В открытой акватории озера его обилие не превышает 3 баллов, а проективное покрытие – 30%. В заливах северо-восточной части в фитоценозы внедряются водяной орех и кубышка желтая, обилие которых от 1 до 2 баллов.

Ассоциация урути колосистой (*Myriophyllum spicatum* – ass.) отмечена только в литоральной зоне северо-восточной части озера на глубине 2 м. Грунт песок. Обилие урути колосистой равно 3 баллам, проективное покрытие – 50%. В ассоциации единично встречена кубышка желтая.

На ограниченном участке литорали, в северной части водоема отмечена ассоциация мха фонтиналиса противопожарного (*Fontinalis antipyretica* – ass.). Произрастает мох за полосой рдеста блестящего в сторону открытой акватории озера на глубине 3 м. Обилие фонтиналиса противопожарного равно 3 баллам, проективное покрытие составляет 30%. Среди его зарослей отмечен рдест блестящий.

В озере произрастает 3 вида охраняемых растений:

Trapa natans L. – Водяной орех: III категория охраны (EN). В заливах северо-восточной части озера образует ассоциацию (*Trapa natans* – ass.). Встречается обильно на протяжении 0,4 км. (5.08.11 г., 55°53'47,12''N, 29°23'14,93''E).

Najas marina L. – Наяда морская: II категория охраны (EN) и *Hydrilla verticillata* (L. Fil.) Royle – Гидрилл муточатая: II категория охраны (EN). У северного берега рядом с песчаными пляжами с набойной волной, лишённого зарослей тростника или с изреженным тростником (зона рекреации «Золотые пески»). Отдельные локалитеты изредка. (5.06.11 г., от 55°54'15,0''N, 29°21'28,8''E до 55°54'17,1''N, 29°21'23,8''E).

Таблица

**Площадь ассоциаций, их продуктивность и общая продукция
растительности оз. Волобо**

№	Ассоциация	Площадь, га	Продуктивность, г/м ²	Фитомасса, т
1.	<i>Phragmites australis</i> + <i>Typha angustifolia</i>	17,5	650	10,75
2.	<i>Phragmites australis</i> + <i>Schoenoplectus lacustris</i>	0,8	640	5,12
3.	<i>Phragmites australis</i> + <i>Typha angustifolia</i>	0,7	820	5,74
4.	<i>Phragmites australis</i> – <i>Nuphar lutea</i>	2,2	570	11,54
5.	<i>Typha angustifolia</i>	0,5	750	3,75
6.	<i>Typha angustifolia</i> – <i>Nuphar lutea</i>	0,2	790	1,58
7.	<i>Nuphar lutea</i>	4,2	180	7,56
8.	<i>Nuphar lutea</i> + <i>Persicaria amphibia</i>	0,5	210	1,05
9.	<i>Persicaria amphibia</i>	0,3	155	0,46
10.	<i>Nymphae candida</i>	0,05	135	0,07
11.	<i>Trapa natans</i>	1,8	280	5,04
12.	<i>Potamogeton natans</i>	0,15	120	0,18
13.	<i>Potamogeton lucens</i>	46,0	110	50,6
14.	<i>Myriophyllum spicatum</i>	0,01	190	0,02
15.	<i>Fortinalis antipyretica</i>	0,6	22	0,13
	Всего	75,31		203,59

Заключение. Высшие растения занимают в озере Волобо 75,31 га, что составляет 22,2% его площади. В озере преобладает погруженная растительность, представленная главным образом полосой широколистных рдестов. На нее приходится 46,11 га, или 61,2%. Воздушно-водная растительность распространена на площади 21,9 га, или 29,3% от всей растительности озера. На растительность с плавающими листьями приходится 7,0 га, или 9,3%.

За вегетационный период высшие растения оз. Волобо образуют 203,6 т абсолютно сухого вещества, что составляет 61,3 г/м² (табл.). В расчете на органический углерод по И.М. Распопову [3] это равно 81,5 т, или 24 г/м² С. Основную часть вещества 55,4 т С (или 68%) образуют воздушно-водные растения. На погруженную растительность, несмотря на то, что она доминирует по занимаемой площади, приходится 20,3 т С, или 25%. Растительность с плавающими листьями синтезирует всего 5,7 т С, или 7%. Озеро богато рыбой, используется не только местным населением, но и зарубежными гражданами как место отдыха и туризма.

В системе обследованных озер ландшафтно-го заказника «Синьша» озеро Волобо является

наименее трофным, о чем свидетельствуют степень зарастания и продуктивность высшей растительности. По продуктивности высшей растительности в данной системе озер к Волобо ближе других озеро Пролобно. Продуктивность его высшей растительности 42,9 г/м² С [6]. Нынешнее состояние экосистемы озеро Волобо, как и других водоемов группы «Синьша», является результатом постепенного природного эвтрофирования в течение тысячелетий в последлениковий период.

ЛИТЕРАТУРА

1. Энциклопедия природы Беларуси. – Минск, 1985. – Т. 4. – С. 403–404.
2. Катанская, В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения / В.М. Катанская. – Л., 1981. – 186 с.
3. Распопов, И.М. Высшая водная растительность больших озер Северо-Запада СССР / И.М. Распопов. – Л., 1985. – 196 с.
4. Власов, Б.П. Озера Беларуси: справочник / Б.П. Власов, О.Ф. Якушко, Г.С. Гигевич, А.Н. Рачевский, Е.В. Логинова. – Минск: БГУ, 2004. – 284 с.
5. Мерзвинский, Л.М. Высшая растительность озера Островцы / Л.М. Мерзвинский, В.П. Мартыненко, Ю.И. Высоцкий, Ю.Л. Становая // Весн. Віцебск. дзярж. ун-та. – 2011. – № 2(62). – С. 75–81.
6. Мерзвинский, Л.М. Высшая растительность озера Пролобно / Л.М. Мерзвинский, В.П. Мартыненко, Ю.И. Высоцкий, Ю.Л. Становая // Весн. Віцебск. дзярж. ун-та. – 2011. – № 5(65). – С. 34–39.

Поступила в редакцию 12.11.2012. Принята в печать 14.12.2012
Адрес для корреспонденции: e-mail: leonardm@tut.by – Мерзвинский Л.М.