

ФЛОРА ПСКОВСКО-ЧУДСКОГО ОЗЕРА

Введение

Псковско-Чудское озеро относится к крупнейшим водоемам Европы, имеющим большое рыбохозяйственное и общеэкологическое значение. В связи с тем, что этот водоем располагается на границе двух государств – России и Эстонии, использование водных ресурсов озера и его водосборного бассейна регулируется международными конвенциями и соглашениями, среди которых выделяется Соглашение между правительствами Эстонии и России по сотрудничеству в области охраны и рационального использования трансграничных вод. В рамках этого Соглашения осуществляется мониторинг водоема, объектами которого с 2006 года становятся водные и прибрежно-водные растения (макрофиты), как один из важнейших компонентов экосистемы Псковско-Чудского озера.

Следует отметить, что растительный покров данного водоема изучается эпизодически с середины прошлого столетия [17, 9, 13, 26, 27, 14]. Наиболее полный список макрофитов (128 таксонов) с указанием частоты встречаемости видов в различных частях Псковско-Чудского озера представлен в работах Helle et Aime Maemets [26, 27].

В последние годы в озере наблюдаются определенные изменения в характере зарастания, составе растительных сообществ, связанные с изменением трофического статуса водоема, резкими колебаниями уровня воды. Поэтому инвентаризация флоры озера является актуальной проблемой.

Материалы для данной статьи получены в результате совместных российско-эстонских экспедиций, проводимых на водоеме в 2005-2007 гг. Кроме того, использованы данные, полученные авторами в другие годы, а также литературные материалы [9, 17, 19], которые позволили составить представление о потенциальной флоре Псковско-Чудского озера.

Под флорой водоема авторы понимают совокупность всех видов макрофитов, (т.е. макроскопических растений вне зависимости от их таксономической принадлежности), закономерно встречающихся в условиях водной среды или водопокрытого грунта акватории, как это принято в современной гидробиологии [11, 10].

Объект и методы исследований

Псковско-Чудское озеро относится к водосборному бассейну Балтийского моря и состоит из трех частей, или плесов, различающихся прежде всего по морфометрическим показателям (таблица 1).

Таблица 1

Основные морфометрические показатели Псковско-Чудского озера при среднем многолетнем уровне воды (30,01 м) [25]

Плёт	Площадь		Объём		Глубина, м	
	км ²	%	км ³	%	макс.	средн.
Чудское озеро	2611	73	21,8	87	12,9	8,3
Псковское озеро	708	20	2,7	11	5,3	3,8
Теплое озеро	236	7	0,6	2	15,3	2,5
Псковско-Чудское озеро в целом	3555	100	25,1	100	15,3	7,1

Озеро имеет 35 островов общей площадью 27,2 км² (0,8 % площади озера), большинство из которых располагается в Псковском (15) и Теплом (12) озерах [9]. Число островов в озере и их площадь постоянно меняются. В дельтах и устьевых участках рек, впадающих в озеро, располагаются островки намывного происхождения, заливаемые при высоких уровнях воды. Во время половодья на низких береговых участках появляются новые острова и островки [21].

Современная береговая линия озера расчленена слабо и практически полностью обусловлена неровностями первичного рельефа. Ее общая длина составляет 520 км. Преобладают (особенно в Псковском озере) низменные песчаные, илистые, торфяные и моренные берега. Пляж обычно задернован и ограничен низким береговым валом высотой 0,5-1,5 м [12].

Прибрежные части дна озера в основном покрыты мелкозернистыми песками, которые распространяются до глубины 4 м, а в южной части Чудского озера местами до 9 м. Для западного побережья всех частей озера, а также восточной части Чудского характерны вымытые из морены валуны и галька [21].

Для Псковско-Чудского озера характерны значительные сезонные и годовые колебания уровня воды, зависящие, в основном, от осадков. Абсолютная амплитуда колебаний уровня воды по годам составляет 303 см, амплитуда колебаний среднемесячного уровня воды в течение года - в среднем 115 см [21].

В настоящее время Чудское озеро в целом относится к эвтрофному типу водоемов, при этом трофический статус его частей различается: Чудское озеро – эвтрофный водоем, Псковское – с чертами гипертрофии, а Теплое озеро занимает промежуточное положение [21].

Нами флора Псковско-Чудского озера изучалась в июле-августе 2005-2007 гг. с использованием тех же общепринятых методов, что и в прошлые годы [1]. Новым явилось только то, что составление флористических списков проводилось на каждом модельном участке или трансекте с учетом типа экотопа. Согласно Б.А. Юрцеву [24], под типом экотопа понимали однородный участок прибрежной части или акватории с определенным сочетанием экологических условий (грунты, глубина) и своеобразным растительным населением. При систематизации экотопов использовались некоторые названия, предложенные А.И. Кузьмичевым и А.Н. Красновой [8].

Для каждого вида определялись: экотип и экологическая группа, географический ареал (долготный и широтный), обилие (проективное покрытие), встречаемость и активность (квадратный корень из произведения встречаемости на его обилие) по экотопам и общая. Некоторые гидроботаники последние два показателя считают наиболее точными для характеристики поведения видов на изучаемой территории [22].

В систематическом списке (приложение) крупные таксоны и семейства сосудистых растений даны по А.Л. Тахтаджяну [15, 16]. Расположение семейств и название видов харовых водорослей указано по М.М. Голлербах, Л.К. Красавиной [3], моховидных – по Л.В. Гарибовой, Ю.К. Дундину и др. [2]. Названия видов высших растений приведены по сводке С.К. Черепанова [20]. Синонимы растений указаны в скобках.

Результаты исследований

Таксономическая структура. Всего с учетом ранее опубликованных списков в составе флоры Псковско-Чудского озера выявлено 180 видов, относящихся к 6 отделам, 51 семейству и 99 родам (табл. 2).

Таблица 2

Распределение видов растений флоры Псковско-Чудского озера по систематическим группам (отделам)

Систематические группы	Число			% от общего числа видов
	семейств	родов	видов	
<i>Charophyta</i>	3	3	4	2,2
<i>Bryophyta</i>	4	5	7	3,9
<i>Lycopodiophyta</i>	1	1	1	0,6
<i>Equisetophyta</i>	1	1	2	1,1
<i>Polypodiophyta</i>	1	1	1	0,6
<i>Magnoliophyta</i>	41	88	165	91,6
<i>Magnoliopsida</i>	28	58	97	58,6
<i>Liliopsida</i>	13	30	68	41,4

Как видно из таблицы 2, в составе флоры Псковско-Чудского озера встречаются харовые водоросли (2,2%), моховидные (3,9%), сосудистые споровые (2,3%) и покрытосеменные (91,6%).

Харовые водоросли и мхи встречаются в озере эпизодически. Особенно заметны виды *Chara* в Чудском озере, где на обширных мелководьях в маловодные годы они образуют сообщества вместе с *Potamogeton pectinatus* (= *Schtukenia pectinata*). Выделяется обилием харовых водорослей Раскопельский залив Чудского озера (3 вида). По обилию из них выделяется *Nitellopsis obtusa*, который встречается в заливе на глубинах от 0,5 до 2,3 м.

Из высших споровых растений только хвощ приречный (*Equisetum fluviatile*) встречается довольно часто и входит в число эдификаторных видов.

Среди покрытосеменных 58,7 % составляют двудольные растения, 41,2% - однодольные. Ведущие 10 семейств содержат более половины (53,8 %) всех родов и видов покрытосеменных растений (табл. 3).

Таблица 3

Преобладающие семейства флоры Псковско-Чудского озера

Семейства	Число		% от общего числа видов
	родов	видов	
<i>Potamogetonaceae</i>	1	17	17,5
<i>Asteraceae</i>	13	16	16,4
<i>Cyperaceae</i>	6	15	15,5
<i>Poaceae</i>	7	9	9,3
<i>Ranunculaceae</i>	4	9	9,3
<i>Polygonaceae</i>	2	7	7,2
<i>Salicaceae</i>	1	7	7,2
<i>Juncaceae</i>	1	6	6,2
<i>Lamiaceae</i>	4	6	6,2
<i>Brassicaceae</i>	3	5	5,2

Из родов многовидовыми являются следующие: *Potamogeton* (17), *Salix* (7), *Juncus* (6), *Carex*, *Eleocharis*, *Polygonum* (*Persicaria*) (по 5). Только одним видом представлены 13 родов, среди которых *Ceratophyllum*, *Hippuris*, *Utricularia* и др.

Экологический состав. Экологическая структура флоры Псковско-Чудского озера является типичной для водоемов европейской России. Она представлена 8 экологическими группами, которые объединены в 5 экотипов, согласно классификации В.Г. Папченко [11]. Преобладают 2 экотипа: гигрофиты - наземные растения влажных, периодически затапливаемых местобитаний (38,3%) и гидрофиты - настоящие водные растения (31,1%) (рис. 1).

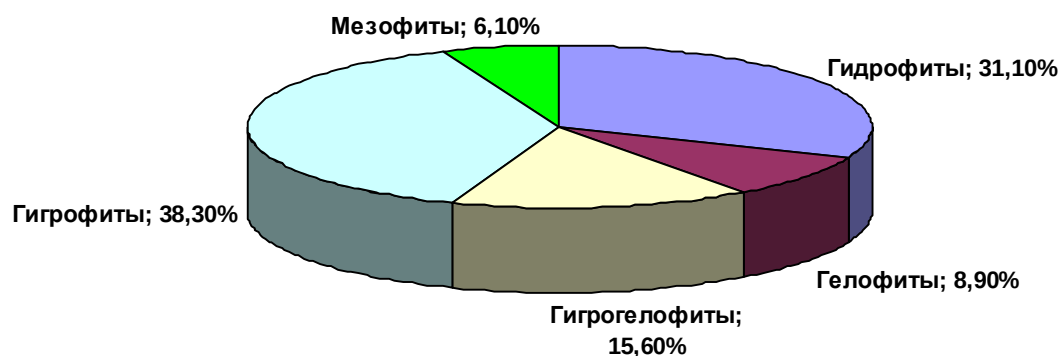


Рис. 1. Экологическая структура флоры Псковско-Чудского озера

Гидрофиты, или настоящие водные растения, составляют «водное ядро» флоры [19]. Этот экотип включает 4 экологические группы: 1- гидрофиты, свободно плавающие в толще воды, 2 - погруженные укореняющиеся гидрофиты, 3 - укореняющиеся гидрофиты с плавающими на воде листьями и 4 - гидрофиты, свободно плавающие в толще воды. Преобладают во флоре Псковско-Чудского озера гидрофиты погруженные укореняющиеся: виды рдестов (*Potamogeton*), шелковников (*Batrachium*), элодея канадская (*Elodea canadensis*), уруть колосистая (*Myriophyllum spicatum*) и другие.

Наиболее малочисленной экологической группой среди гидрофитов являются свободно плавающие на поверхности воды. По степени встречаемости многие из них относятся к редким видам. Так, мох *Ricciocarpus natans* обнаружен только на одной трансекте в Чудском озере, ряска горбатая (*Lemna gibba*) – на двух.

Гелофиты, или воздушно-водные растения, в одинаковой степени представлены высокотравными (средняя высота побегов 180-300 см) – тростник обыкновенный (*Phragmites australis*), виды рогозов (*Typha*), манник большой (*Glyceria mixima*), камыш озерный (*Schoenoplectus lacustris*) и др., и низкотравными (средняя высота побегов 60-100 см) – сусак зонтичный (*Butomus umbellatus*), хвощ приречный (*Equisetum fluviatile*), стрелолист обыкновенный (*Sagittaria sagittifolia*) и другие. Из экологической группы приземных гелофитов в Псковско-Чудском озере выделяется ситняг игольчатый (*Eleocharis acicularis*), встречаемость которого в Псковском озере в последние годы значительно повысилась (с 27 до 50%) [14].

Гигрогелофиты (околоводные растения) в период наблюдений в водной среде встречались только весной (на глубине 15-40 см). Кроме того, такие виды, как вех ядовитый (*Cicuta virosa*), щавель воднощавелевый (*Rumex hydrolapatum*), жерушник земноводный (*Rorippa amphibia*) обычно успешно вегетировали на плавнике (в воде или на берегу) и торфяных островках, расположенных в канале за о. Каменка в Псковском озере.

Самой многочисленной экологической группой во флоре Псковско-Чудского озера являются гидрофиты. Они представлены как травянистыми, так и древесными формами. Среди последних выделяются виды ив (*Salix*), которые постоянно встречаются в составе растительных комплексов на песчаных побережьях, освободившихся от воды летом. Среди травянистых растений обращает на себя внимание наличие в этой группе видов, свойственных морским побережьям: *Lathyrus maritimus* – по прибрежным пескам Чудского озера (от д. Козлов Берег до д. Лаптовицы), *Rumex maritimus* – в 2007 г. почти на всех исследованных участках. Кроме того, Н. Н. Цвелевым [19] были отмечены на побережье Чудского и Псковского озер такие редкие виды, как одуванчик литоральный (*Taraxacum litorale*) и трехреберник приморский (*Tripleurospermum maritimum*).

Группа мезофитов представлена сорно-прибрежными видами, такими как марь красная (*Chenopodium rubrum*), мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara*), щавель конский (*Rumex confertus*) и др.

Следует отметить, что в составе флоры макрофитов Псковско-Чудского озера преобладают виды широкой экологии. Кроме того, довольно много видов, предпочитающих водоемы с высокой степенью трофии. В южной части водоема (Псковском и Теплом озерах) макрофиты носили эвтрофный характер уже в начале 20-го века, в Чудском озере – в конце (70-е годы) [27]. С повышением уровня трофии во всех частях озера, особенно южной, не только увеличилась степень зарастания озера гелофитами, но и произошло выпадение из состава флоры видов-олиготрофов (*Isoetes echinospora*, *Potamogeton panormitanus*, *Subularia aquatica*), а некоторые стали исключительно редкими (*Potamogeton rutilus*, *P. filiformis*).

Географическая структура. Бассейн Псковско-Чудского озера располагается в лесной зоне, на границе двух подзон: южной тайги и хвойно-широколиственной (подтаежной) подзоны. Отсюда сравнительно большое разнообразие в составе флоры озера географических элементов: 6 долготных и 9 широтных элементов (рис.2).

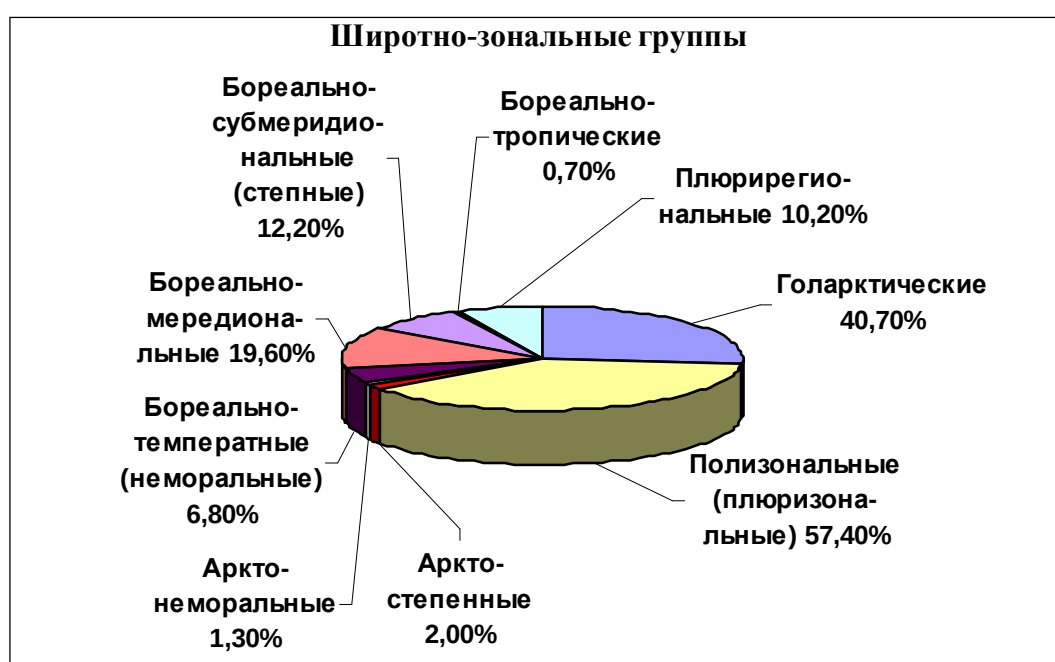


Рис. 2. Географический спектр флоры Псковско-Чудского озера

Почти половину (46,1 %) флоры Псковско-Чудского озера составляют виды, широко распространенные в разных зонах и регионах – плюризональные, или “азональные” по А.В. Щербакову [22], плюрирегиональные (почти космополиты), голарктические и европейские: *Potamogeton perfoliatus*, *Myriophyllum spicatum*, *Persicaria amphibia*, *Nuphar lutea* и др. Сюда можно отнести также единственный адвентивный вид (заносной) – *Elodea canadensis*. На втором месте – виды, приуроченные к лесной зоне (бореальные, бореально-меридиональные европейские и евроазиатские) – 35,6 %: *Rumex hydrolopatum*, *Mentha aquatica*, *Iris pseudoacorus*, *Cyperus fuscus*, *Sparganium erectum* и др.

Обращает на себя внимание наличие видов с ареалами северного (10,5 %) и южного тяготения (7,8 %). Если среди первых наблюдается выпадение из состава флоры (например, *Isoetes setacea*), то среди последних – увеличение встречаемости некоторых видов (например, *Lemna gibba*).

Экотопологическая характеристика флоры. Таксономическое и экологическое богатство флоры Псковско-Чудского озера во многом объясняется разнообразием экотопов. В современной флористике систематизация экотопов проводится разными путями: либо за основу принимают свойства растительности и флоры, либо то же в сочетании со свойствами местоположения, либо только свойства местоположения [23, 24]. Для водоемов Европы на основе свойств местоположения А.Н. Кузьмичевым и А.Н. Красновой [8] предложена система экотопов, включающая 13 типов.

Используя данную систему, нами в пределах границ Псковско-Чудского озера выделены 6 типов.

1. Прибрежья с незначительно изменяющимся уровнем воды. Глубины: 280 см – 90 см. Этот экотоп предпочитают следующие виды: *Potamogeton perfoliatus*, *P. lucens*, *Myriophyllum spicatum*, *Schoenoplectus lacustris*, *Nitellopsis obtusa* и др.

2. Прибрежья с глубинами 10 – 90 см. Большинство гидрофитов и низкотравных гелофитов предпочитают данные экотопы: *Potamogeton pectinatus*, *P. filiformis*, *Zannichelia palustris*, *Butomus umbellatus*, *Alisma gramineum*, *Eleocharis palustris*, *Equisetum fluviatile* и др.

3. Выходящие после спада воды прибрежья с песчаными грунтами, песчаные косы. Эта группа экотопов выделяется большим разнообразием микроэотопов и соответственно таксономическим богатством. Особенно интересны *зарастающие линии уреза воды*, которые узким «бордюром» отделяют переувлажненную часть пляжа от более сухой его части, и *эфемерные водоемы*. Первые являются местообитанием растений разной экологии. Здесь можно встретить земноводные формы гидрофитов (*Polygonum amphibium*, *Batrachium circinatum*), крупнотравных гелофитов (особенно часто видов *Typha*.), большое число гидрофитов (*Cyperus fuscus*, виды *Juncus*, *Bidens*, *Rumex*) и мезофитов (виды *Chenopodium*, *Rumex confertus*, *Plantago major*). В эфемерных водоемах (крупные лужи, ямы) продолжают жизненный цикл такие гидрофиты как *Elodea canadensis*, *Potamogeton* sp., *Batrachium* sp., некоторые виды харовых водорослей, появляются новые виды: *Lemna minor*, *Ranunculus sceleratus*.

4. Выходящие после спада воды прибрежья с торфянистыми грунтами. В составе парциальной флоры этого экотопа *Rorippa amphibia*, *Acorus calamus*, *Stachis palustris*, *Carex aquatilis*, *Scutellaria galericulata* и др. К этой группе экотопов, по-видимому, следует также относить торфяные островки, которые встречаются в Псковском озере между западным берегом и островом Каменка. В 2005 г. на таких экотопах площадью 4-6 м² выявлено более 30 видов, среди которых печеночный мох *Marchantia polymorpha*, а в составе покрытосеменных, кроме прибрежно-водных (*Rorippa amphibia*, *Schoenoplectus lacustris*, *Typha latifolia*, *Epilobium palustre*., и др., встречаются луговые и сорные виды (*Trifolium repens*, *Taraxacum officinale*, *Urtica dioica*, *Chenopodium album*).

5. Задернованные пляжи, заливаемые в половодье и в годы с высоким уровнем воды. Обычно это злаково-крупноосоковые сообщества, в составе которых *Phalaroides arundinacea*, *Glyceria maxima*, *G. fluitans*, *Carex acuta*, *C. vesicaria*, *Acorus calamus*, *Schoenoplectus lacustris*, *Phragmites australis*, *Comarum palustre*, *Caltha palustris*, *Iris pseudoacorus*.

6. Защищенные от ветра и волнения участки с илистыми грунтами (заливы, бухты-«озерки», искусственные водоемы: канавы, каналы, копани). Для этих экотопов характерны гидрофиты следующих групп: погруженные укореняющиеся (*Potamogeton perfoliatus*, *Myriophyllum spicatum*), с плавающими на поверхности листьями (*Nuphar lutea*, *Nymphaea candida*, *Potamogeton natans*), свободно плавающие в толще воды (*Stratiotes aloides*, *Lemna trisilca*) и др. В прибрежной зоне, кроме высокотравных, всегда присутствуют такие низкотравные гелофиты как стрелолист обыкновенный, ежеголовник всплывающий.

Подавляющее большинство видов макрофитов приурочены к одному-двум экотопам (около 70 %). В трех экотопах встречаются: *Eleocharis acicularis*, *Potamogeton perfoliatus*, *Batrachium circinatum* и др. К видам, произрастающим почти во всех экотопах, относятся: *Phragmites australis*, *Persicaria amphibia*, *Sagittaria sagittifolia*, *Eleocharis palustris*, *Equisetum fluviatile*, *Scirpus lacustris*

Встречаемость и активность. По характеру встречаемости во флоре Псковско-Чудского озера хорошо выделяются 4 группы: 1 - редкие виды, известные по единичным находкам в отдельных частях озера, как в прошлые годы, так и в настоящее время; 2 – виды, встречающиеся изредка (не часто); 3 - часто встречающиеся, но не всегда обильные виды и 4 – виды обычные, встречающиеся очень часто во всех трех частях озера.

Для оценки активности использована 5-балльная шкала [5, 6]: 1 – вид встречается редко (неактивный); 2 – вид встречается редко в нередких типах сообществ или обыкновенен в очень редких типах (малоактивный); 3 – вид встречается довольно часто в редких типах сообществ или реже в распространенных сообществах (среднеактивный); 4 – вид встречается часто в нередких типах сообществ (высокоактивный); 5 – вид обыкновенен во многих из часто встречающихся сообществ (особоактивный). Активность определялась в каждом экотопе и в целом по озеру.

Наиболее многочисленными в составе флоры Псковско-Чудского озера являются неактивные виды, на долю которых приходится 36,1%. Часть видов из этой группы отмечены были в озере только один раз первыми исследователями флоры водоема: *Isoetes setacea*, *Hottonia palustris*, *Montia fontana*, *Subularia aquatica*, *Bolboschoenus maritimus* и др.

К обычным, особоактивным видам относятся тростник обыкновенный (*Phragmites australis*), камыш озерный (*Schoenoplectus lacustris*) из крупнотравных гелофитов и рдест стеблеобъемлющий (*Potamogeton perfoliatus*) - гидрофит погруженный укореняющийся. Анализ встречаемости этих видов с 60-х годов по настоящее время свидетельствует о том, что в последние годы их заросли значительно расширились.

Из среднеактивных видов такая же особенность отмечена у кубышки желтой (*Nuphar lutea*) и урути колосистой (*Myriophyllum spicatum*). Последний вид прежними исследователями был отмечен только в северной части водоема – Чудском и Теплом озерах. Нами обнаружены крупные чистые и смешанные заросли данного вида в южной части - Псковском озере. По мнению некоторых исследователей, расширение зарослей урути колосистой свидетельствует о повышении трофического уровня водоема.

Кроме того, наблюдаются колебания встречаемости некоторых видов по годам. Это касается прежде всего однолетних растений – обычных обитателей освободившихся от воды прибрежных мелководий: *Cyperus fuscus*, *Ranunculus sceleratus*, *Rumex maritimus*, *Chenopodium rubrum*; некоторых мелкотравных гелофитов: *Alisma gramineum* и гидрофитов: *Potamogeton pectinatus*. В своих экотопах эти виды являются средне- и даже высокоактивными, так как характеризуются высокой встречаемостью и обилием. В целом же по озеру их следует отнести к малоактивным видам. Высокая встречаемость и обилие этих растений отмечаются только в годы с низким уровнем воды (рис. 3).

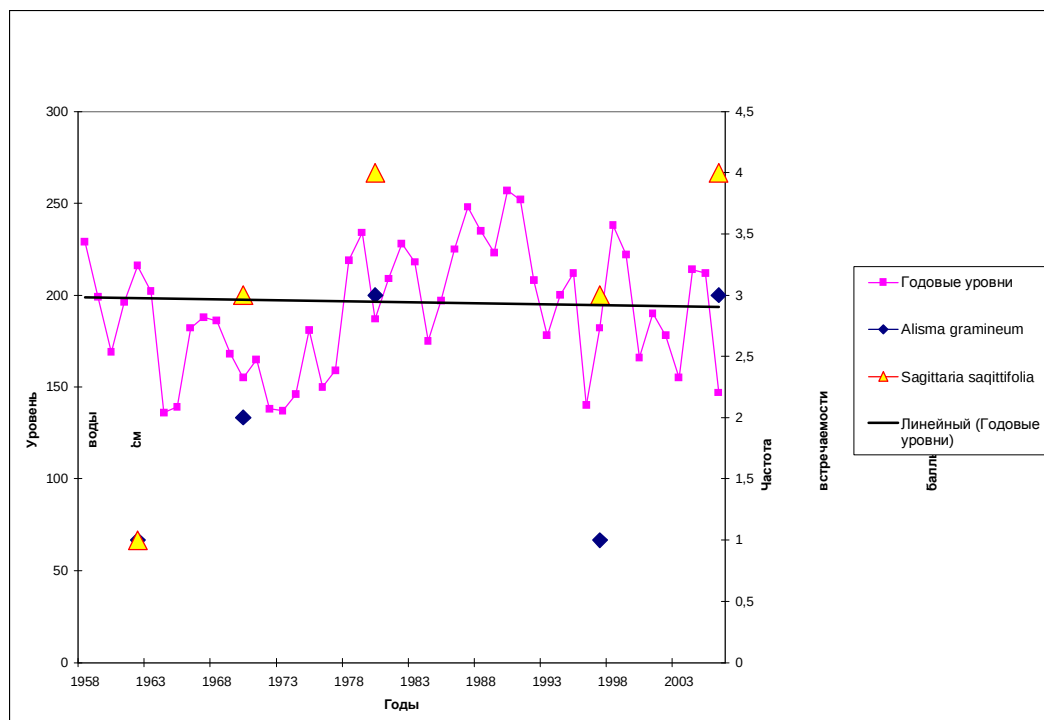


Рис. 3. Колебания среднегодовых уровней воды и частоты встречаемости некоторых гелофитов Псковско-Чудского озера

Редкие и охраняемые виды. В составе флоры Псковско-Чудского озера имеются виды, включенные в государственные Красные книги или региональные списки охраняемых видов. На территории Эстонии подлежат государственной охране или включены в Красную книгу следующие виды: *Isoetes echinospora*, *Nymphaea alba*, *N. candida*, *Ranunculus reptans*, *Subularia aquatica*, *Elatine hidropiper*, *Lathyrus maritimus*, *Bidens radiata*, *Petasites spurius*, *Potamogeton trichoides*, *Lemna gibba*, *Cyperus fuscus*, *Eleocharis ovata* [18].

В Красную книгу РСФСР включен полушник озерный (*Isoetes setacea*). Из списка охраняемых видов на территории Псковской области [4] в составе флоры Псковско-Чудского озера встречаются *Cyperus fuscus*, *Nymphaea alba*, *N. candida*, *Lathyrus maritimus*, *Senecio paludosus*.

Кроме того, заслуживают охраны во всех областях Северо-Запада такие редкие виды, как *Tefroseris palustris*, *Eupatorium cannabinum*, *Batrachium aquatile*, *Tripleurospermum maritimum* [19].

Заключение

Таким образом, флора Псковско-Чудского озера выделяется значительным разнообразием (180 видов растений, относящихся к 6 отделам (включая харовые водоросли)). Половина всей флоры макрофитов (53,8%) принадлежит 10 преобладающим семействам цветковых растений, среди которых выделяются *Potamogetonaceae*, *Asteraceae*, *Cyperaceae*.

Наличие низких, часто заболоченных берегов, мелководность, колебания уровня воды способствуют увеличению разнообразия береговых растений – гидрофитов. Гидрофильное ядро (гидрофиты, гелофиты и гидрогелофиты) флоры Псковско-Чудского озера составляет 55,6%.

Преобладают во флоре Псковско-Чудского озера голарктические и евроазиатские плюризональные (или азональные) географические элементы. Среди широтных элементов есть виды северного и южного тяготения. Среди последних отмечены виды, появившиеся в озере только в последние годы.

Экологические и таксономические особенности флоры макрофитов Псковско-Чудского озера объясняются разнообразием экотопов (6 групп). Самой богатой является парциальная

флора 3-го экотопа - выходящие после спада воды прибрежья с песчаными грунтами, песчаные косы.

Большую роль в зарастании водоема играют обычные особоблаживные виды: тростник обыкновенный, камыш озерный и рдест стеблеобъемлющий.

Видовой состав и встречаемость видов испытывают значительные колебания по годам. Наибольшее флористическое разнообразие и высокая встречаемость редких видов отмечены в годы с низким уровнем воды (2006–2007).

В составе флоры Псковско-Чудского озера 21 вид нуждается в особой охране. Большинство из них находятся на границе своих ареалов, являются редкими на территории Эстонии или Северо-Запада России, включены в Красную книгу Эстонии, Красную книгу России и некоторых областей Северо-Запада, список растений, охраняемых на территории Псковской области.

Приложение

Видовой состав макрофитов Псковско-Чудского озера

Таксоны	Экотип	Геогр. элемент		Экотоп	Активн ость
		долгот ный	широтный		
<i>Charophyta</i>					
<i>Nitellaceae</i>					
<i>Nitella</i> sp.	Гдрф.			1	I
<i>Nitellopsidaceae</i>					
<i>Nitellopsis obtusa</i> (Desv. in Lois.) Gr.	-«-	П	П	1,2	II
<i>Characeae</i>					
<i>Chara aspera</i> Deth. ex Willd.	-«-	-«-		2	I
<i>Ch. contraria</i> A. Br.	-«-	-«-		2	I
<i>Bryophyta</i>					
<i>Ricciaceae</i>					
<i>Ricciocarpus natans</i> (L.) Corda	Гдрф.			2	I
<i>Marchantiaceae</i>	-«-	-«-			
<i>Marchantia polymorpha</i> L.	Гигр.			4	I
<i>Fontinaliaceae</i>					
<i>Fontinalis antipyretica</i> Hedw	-«-			1	
<i>F. hypnoides</i> Hartm.	-«-			1, 2	I
<i>Amblystegiaceae</i>					
<i>Amblystegium riparium</i> B. S. G. (<i>Leptodictyum riparium</i> (Hedw.) Warnst.	-«-			1	I
<i>Drepanocladus lycopodioides</i> (Schwaegr.) Warnst.	-«-			1,2	I
<i>D. aduncus</i> (Hedw.) Warnst	-«-			2	I
<i>Lycopodiophyta</i>					
<i>Isoetes setacea</i> Lam.*	Гдрф.	ЕС	бт	1	
<i>Equisetophyta</i>					
<i>Equisetum fluviatile</i> L.	Гел.	Г	п	2,3,5,6	IV
<i>E. palustre</i> L.	Гигр.	Г	п	3,5	II
<i>Polypodiophyta</i>					
<i>Thelypteris palustris</i> Schott	Гигел	Г	п	4	I
<i>Magnoliophyta</i>					
<i>Magnoliopsida</i>					
<i>Nymphaeaceae</i>					
<i>Nuphar lutea</i> (L.) Smith	Гдрф. укорен. с пл. л.	ЕС	бсм	2,6	IV

<i>N. pumila</i> (Timm) DC.	-«-	Е	абм	6	II
<i>Nymphaea alba</i> L.	-«-	Е	бм	6	I
<i>N. candida</i> C. Presl	-«-	Е	абм	6	II
<i>Ceratophyllaceae</i>					
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	Гдрф. св. пл. погр.	ЕА	бм	2, 6	I
<i>Ranunculaceae</i>					
<i>Batrachium aquatile</i> (L.) Dumort. (= <i>Ranunculus aquatilis</i> L.)	Гдрф.	П	бт	3	I
<i>B. circinatum</i> (Sibth.) Spach (= <i>R. circinatus</i> Sibth.)	Гдрф. укорен. погр.	ЕА	бсм	2,3,6	II
<i>B. trichophyllum</i> (Chaix) Bosch (= <i>R. trichophyllum</i> Chaix)	-«-	Г	п	2, 6	II
<i>Caltha palustris</i> L.	Гигел.	Г	п	4, 6	II
<i>Ranunculus lingua</i> L.	Гигел.	ЕА	бсм	3, 5	I
<i>R. reptans</i> L.	Гигр.	Г	асм	3,4	IV
<i>R. repens</i> L.	-«-	Г	п	3, 5	II
<i>R. sceleratus</i> L.	-«-	Г	п	3, 4	III
<i>Thalictrum flavum</i> L.	-«-	ЕА	асм	4, 5	I
<i>Caryophyllaceae</i>					
<i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Moench	Гигр.	ЕА	п	3, 4	IV
<i>Sagina nodosa</i> (L.) Fenzl.	-«-	Г	П	3	II
<i>S. procumbens</i> L.	-«-	Г	п	3	I
<i>Stellaria palustris</i> Retz.	-«-	ЕА	П	4, 5	III
<i>Chenopodiaceae</i>					
<i>Chenopodium album</i> L.	Мезоф.	П	п	3	I
<i>Ch. rubrum</i> L.	-«-	Г	п	3	II
<i>Polygonaceae</i>					
<i>Persicaria amphibia</i> (L.) S. F. Gray (= <i>Polygonum amphibium</i> L.)	Гдрф.	Г	п	2,3,4 5,6	IV
<i>P. hydropiper</i> (L.) Spach	-«-	Г	п	4	I
<i>P. maculosa</i> S.F. Gray (<i>Polygonum persicaria</i> L.)	-«-	П	п	3, 4	III
<i>P. lapathifolia</i> (L.) S. F. Gray	Гигр.	П	п	3	I
<i>Rumex aquaticus</i> L.	Гигел.	ЕА	п	5	I
<i>R. hydrolapatum</i> Huds	Гигел.	ЕС	бм	2,3	III
<i>R. maritimus</i> L.	Гигр	Г	п	3,5	III
<i>Portulacaceae</i>					
<i>Montia fontana</i> L.*	Гдрф.-Гел	ЕСА	а	2	I
<i>Elatinaceae</i>					
<i>Elatine hydropiper</i> L.	Гдрф.-Гел	ЕС	бм	2, 3	I
<i>Brassicaceae</i>					
<i>Cardamine amara</i> L.	Гигел.	ЕА	бм	4	I
<i>C. pratensis</i> L.	Гигр.	Г	п	5	I
<i>Rorippa amphibia</i> (L.) Bess.	Гигел.	ЕА	п	2, 3,4	III
<i>R. palustris</i> (L.) Bess.	Гигр.	П	п	3,5	II
<i>Subularia aquatica</i> L. *	Гдрф. погр. укор.			2	

<i>Salicaceae</i>					
<i>Salix acucifolia</i> Willd	Мезоф.	ЕС	бсм	3	II
<i>S. cinerea</i> L.	Гигр.	ЕА	бсм	3, 5	II
<i>S. daphnoides</i> Vill.	-«-	ЕА	бм	3,5	I
<i>S. phylicifolia</i> L.	-«-	Е	ат	3	II
<i>S. triandra</i> L.	-«-	ЕА	бм	3,5,6	III
<i>S. viminalis</i> L.	-«-	ЕА	бсм	3,5	II
<i>Primulaceae</i>					
<i>Hottonia palustris</i> L.*	Гдрф. св. пл.	Е	бт	6	I
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	Гигр.	ЕА	бм	4	IV
<i>Naumburgia thyrsoflora</i> (L.) Reichenb.	Гигел	Г	бм	2	II
<i>Rosaceae</i>					
<i>Comarum palustre</i> L.	Гигел	Г	п	4, 5	III
<i>Potentilla anserina</i> L.	Гигр	П	п	3, 5	IV
<i>Fabaceae</i>					
<i>Lathyrus maritimus</i> Bigel.	Гигр.			3	I
<i>L. palustris</i> L.	Гигр.	ЕА	п	4	II
<i>Lythraceae</i>					
<i>Lythrum salicaria</i> L.	Гигел	П	п	3, 5	IV
<i>Peplis portula</i> L. *	Гигр.	Г	п	3	I
<i>Onagraceae</i>					
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	Гигр.	ЕА	бм	4, 5	I
<i>E. palustre</i> L.	-«-	Г	п	3,5	II
<i>Halorogaceae</i>					
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	Гдрф. погр.	Г	п	1, 6	IV
<i>M. verticillatum</i> L.	-«-	Г	п	1	I
<i>Hippuridaceae</i>					
<i>Hippuris vulgaris</i> L. *	Гигел	Г	п	6	I
<i>Apiaceae</i>					
<i>Cicuta virosa</i> L.	Гигел	ЕА	п	3, 4,6	II
<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poir.	-«-	ЕА	п	4,6	II
<i>Sium latifolium</i> L.	-«-	ЕА	п	2,3,4,5	IV
<i>Menyanthaceae</i>					
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	Гигел.	Г	бм	4	I
<i>Rubiaceae</i>					
<i>Galium palustre</i> L.	Гигр.	Г	п	3,4	II
<i>G. uliginosum</i> L.	-«-	Г	бсм	4	I
<i>Boraginaceae</i>					
<i>Myosotis palustris</i> (L.) L. (=Myosotis scorpioides L.)	Гигр.	Г	п	2,3,4	III
<i>Symphytum officinale</i> L.	-«-	ЕА	бсм	4	II
<i>Solanaceae</i>					
<i>Solanum dulcamara</i> L.	Гигр.	Г	бм	3	I
<i>Scrophulariaceae</i>					
<i>Pedicularis palustris</i> L.	Гигр.	Г	п	5	I
<i>V. scutellata</i> L.	Гигр.	Г	п	3	I
<i>Lentibulariaceae</i>					

<i>Utricularia vulgaris</i> L.	Гидр. св. пл.	Г	п	2	I
<i>Plantaginaceae</i>					
<i>Plantago major</i> L.	Мезф.	Г	п	3, 5	II
<i>Lamiaceae</i>					
<i>Lycopus europaeus</i> L.	Гигр.	Г	п	3,4	III
<i>Menhta. arvensis</i> L.	-«-	Г	п	3,4,5	III
<i>M. aquatica</i> L.	-«-	ЕА	бм	3,4	I
<i>M. x verticillata</i> L.	-«-	ЕА	бт	4	I
<i>Scutellaria galericulata</i> L.	-«-	Г	п	2,4	II
<i>Stachys palustris</i> L.	-«-	ЕА	бм	3,4	II
<i>Callitrichaceae</i>					
<i>Callitriche</i> sp..	Гдрф. укор. погр.			2	I
<i>Asteraceae</i>					
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Мезф.	Г	п	3	I
<i>Bidens cernua</i> L.	Гигр.	Г	бсм	3	I
<i>B. radiata</i> Thuill.	-«-	ЕА	бсм	3	I
<i>B. tripartita</i> L.	-«-	П	п	3,4	II
<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess.	Мезф.	Г	п	3,4	II
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	Гигр.	ЕА	бм	4	I
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	Гигр.	Г	п	4,5	I
<i>Inula britannica</i> L.	Мезф.	ЕА	п	3,5	I
<i>Petasites spurius</i> (Retz.) Reichenb.	Гигр.	ЕА	бсм	3	II
<i>Ptarmica cartilaginea</i> Ledeb.	-«-	ЕА	ат	5	II
<i>Senecio. paludosus</i> L.	Гигр.	ЕА	бм	3	I
<i>S. viscosus</i> L.	Мезф.	ЕА	бм	3	I
<i>Taraxacum litorale</i> Raunk.	-«-			3	I
<i>Tefroseris palustris</i> (L) Reichenb (= <i>Senecio congestus</i> (R. Br.)Dc.).*	-«-	ЕА	асм	5	I
<i>Tripleurospermum maritimum</i> (L.) Koch *	-«-			3	I
<i>Tussilago farfara</i> L.	Мезф.	Г	п	3, 5	II
<i>Liliopsida</i>					
<i>Butomaceae</i>					
<i>Butomus umbellatus</i> L.	Гел.	ЕА	п	2,3	III
<i>Alismataceae</i>					
<i>Alisma gramineum</i> Lej.	Гел.	Г	бм	2,3	III
<i>A. juzepczukii</i> Tzvel.	Гел.	Е	б	2,3	I
<i>A. plantago-aquatica</i> L.	-«-	ЕА	п	2,3	II
<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	-«-	ЕА	п	2,3,6	IV
<i>Hydrocharitaceae</i>					
<i>Elodea canadensis</i> Michx.	Гидр.	П	П	2,6	III
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	-«-	Г	бм	2,6	I
<i>Stratiotes aloides</i> L.	-«-	ЕС	бсм	2,6	II
<i>Potamogetonaceae</i>					
<i>Potamogeton berchtoldii</i> Fieb.	Гидр.	Г	п	2	I
<i>P. compressus</i> L.	-«-	Г	бт	2	I

<i>P. crispus</i> L.	-«-	П	п	2	I
<i>P. filiformis</i> Pers.	-«-			2	I
<i>P. x suecicus</i> K. Richt. (<i>P. filiformis</i> x <i>P. pectinatus</i>)	-«-			2	I
<i>P. friesii</i> Rupr.	-«-	Г	бсм	2	I
<i>P. gramineus</i> L.	-«-	Г	бт	2,3	
<i>P. lucens</i> L.	-«-	ЕС	п	1	III
<i>P. natans</i> L.	-«-	Г	бсм	2, 6	II
<i>P. obtusifolius</i> Mert. et Koch	-«-	Г	бсм	2	I
<i>P. pectinatus</i> L.	-«-	П	п	2	III
<i>P. perfoliatus</i> L.	-«-	П	п	1,2	У
<i>P. praelongus</i> Wulf.	-«-	Г	бт	1	I
<i>P. pusillus</i> L.	-«-	Г	п	2	I
<i>P. rutilus</i> Wulf.	-«-	Е	бт	2	I
<i>P. trichoides</i> Cham. et Schlecht.	-«-	Е	абм	2	I
<i>P. zosterifolius</i> Schum.*	-«-			2	I
<i>Zannichelliaceae</i>					
<i>Zannichellia palustris</i> L.	Гидр.	Г	бсм	2	I
<i>Iridaceae</i>					
<i>Iris pseudoacorus</i> L.	Гигел.	ЕА	бм	5,6	I
<i>Juncaceae</i>					
<i>Juncus ambiguus</i> Guss.	Гигр.	ЕА	п	3	I
<i>J. articulatus</i> L.	-«-	Г	п	3	II
<i>J. bufonius</i> L.	-«-	Г	п	3,5	II
<i>J. filiformis</i> L.	-«-	Г	п	4	I
<i>J. gerardii</i> Loisel.		Г	п	3	II
<i>J. nodulosus</i> Walenb.	-«-			3	I
<i>Cyperaceae</i>					
<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla *	Гигел.	Г	п	2	I
<i>Carex acuta</i> L.	-«-	ЕС	асм	2,3	III
<i>C. aquatilis</i> Wahlenb.	-«-	Г	ат	2, 5	I
<i>C. rostrata</i> Stok.	Гигел.	Г	п	3,5	II
<i>C. vesicaria</i> L.	-«-	ЕА	п	5	II
<i>C. vulpina</i> L.	Гигр.	ЕА	бм	5	I
<i>Cyperus fuscus</i> L.	-«-	Е	абм	3	I
<i>Eleocharis acicularis</i> (L.) Roem. et Schult.	Гигел.	Г	п	2,3	III
<i>E. mamillata</i> (H. Lindb.) H. Lindb. ex D?rfl.	-«-	Е	абт	2	I
<i>E. ovata</i> (Roth) Roem. et Schult. *	Гигр.	Г	п	3	I
<i>E. palustris</i> (L.) Roem. et Schult	Гигел.	Г	п	2,3	IV
<i>E. uniglumis</i> (Link) Schult.	-«-	ЕА	п	2	I
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla	Гел.	ЕА	п	2,3,4,5,6	V
<i>S. tabernaemontanii</i> (C. Ch. Gmel.) Palla	Гел.	Г	бм	2	I
<i>Scirpus radicans</i> Schkuhr	Гигр.	ЕА	бм	2,3	I
<i>S. sylvaticus</i> L.	-«-	ЕА	бм	5	I
<i>Poaceae</i>					

<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Гигел	Г	п	2,3,4,5	IV
<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol.	Гигр.	Г	п	3,4	II
<i>Calamagrostis neglecta</i> (Ehr.) Gaertn., Mey. et Schreb.(= <i>C. stricta</i> (Timm.) Koeler)	-«-	Г	п	3,5	II
<i>C. phragmitoides</i> Hartm.(= <i>C. purpurea</i> (Trin.) Trin.	Гигр.	ЕС	ат	3,5	I
<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R. Brown	Гигел.	ЕСА	п	5	I
<i>G. maxima</i> (Hartm.) Holmb.	Гел.	ЕС	бсм	2	IV
<i>Phalaroides arundinacea</i> L.	Гигр.	Г	п	5,6	III
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. et Steud.	Гел.	П	п	2,3,4,5,6	V
<i>Scolochloa festuacea</i> (Willd.) Link	-«-	Г	бсм	2,5	II
<i>Araceae</i>					
<i>Acorus calamus</i> L.	Гигел.	Г	бсм	2,4,5	III
<i>Lemnaceae</i>					
<i>Lemna gibba</i> L.	Гдрф.	Г	бтр	2,3	II
<i>L. minor</i> L.	-«-	П	п	2,6	II
<i>L. trisulca</i> L. (= <i>Staurogeton trisulcus</i> (L.) Schur)	-«-	П	п	2,6	II
<i>Spirodela polyrhiza</i> (L.) Schleid.	-«-	П	п	2,6	II
<i>Sparganiaceae</i>					
<i>Sparganium emersum</i> Rehm.	Гел.	Г	п	2,3,6	II
<i>S. erectum</i> L.	Гел.	ЕС	бм	2,6	I
<i>Typhaceae</i>					
<i>Typha angustifolia</i> L.	Гел.	П	п	2,4,5,6	III
<i>T. latifolia</i> L.	-«-	Г	п	3,5,6	II

Примечание: Экотипы: гдрф.- гидрофиты, гел.- гелофиты, гигел. - гигрогелофиты, гигр. - гигрофиты, мезф. - мезофиты; географические элементы долготные: П - плюрирегиональные, Г-голарктические, Е - европейские, ЕА - евразийские, ЕС - евросибирские, ЕСА -евросевероамериканские; широтные: п - полизональные (плюризональные), асм - арктосубмеридиональные, ат - арктотемператные, бт - бореально-температные, б - бореальные, бм - бореально-меридиональные, бсм - бореально-субмеридиональные, БТР - бореально-тропические; активность: I - неактивный, II - малоактивный, III - среднеактивный, IV - высоко активный, V - особо активный; * - виды, не обнаруженные в последние годы.

Литература

1. Белавская А.П. Водные растения России и сопредельных государств. СПб. 1994. 64 с.
2. Гарибова Л.В., Дундин Ю.К. и др. Водоросли, Лишайники и мохообразные СССР. М. 1978. 365 с.
3. Голлербах М.М., Красавина Л.К. Харовые водоросли // Определитель пресноводных водорослей СССР. Л. Наука. 1983. Вып. 14. 190 с.
4. Государственные памятники природы Псковской области и правила их охраны. Псков. 1984. 54 с.
5. Дидух Я.П. Проблемы активности видов растений // Бот. журн. 1982. Т. 67. № 7. С. 925–935.
6. Иибирдина Л.М., Иибирдин А.Р. Динамика флоры г. Уфы за 60 лет // Бот. журн. 1993. Т. 78. № 3. С. 1–10.
7. Катанская В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Л. 1981. 187 с.
8. Кузьмичев А.И., Краснова А.Н. Парциальные флоры пресных водоемов европейской России // Бот. журн. 2001. Т.86. № 1. С.65 –72.
9. Недоспасова Г.В. Высшая водная растительность Псковско-Чудского водоема // Известия ГосНИ-ОРХа. 1974. Т. 83. С.26–32.
10. Лапиров А.Г. Основные термины и понятия гидробиологии // Бот. журн. 2002. Т.87. № 2. С. 113–119.
11. Папченков В.Г. Растительный покров водоемов и водотоков Среднего Поволжья. Ярославль. 2001. 200 с.

12. Раукас А.В. Псковско-Чудское озеро. Природные особенности озера и его водосборного бассейна. Происхождение и развитие озерной котловины // История Ладожского, Онежского, Псковско-Чудского озер, Байкала и Ханки. Л. 1990. С. 116–130.
13. Судницына Д.Н. Особенности зарастания Псковско-Чудского озера // Экологические проблемы Северо-Запада. Псков. 1990. С. 32–35.
14. Судницына Д.Н., Козырева К.Б. Современное состояние высшей водной растительности Псковско-Чудского озера // Запад России и ближнее зарубежье: устойчивость социально-культурных и эколого-хозяйственных систем. Псков. 2005. С. 148–151.
15. Тахтаджян А.Л. Растения в системе организмов // Жизнь растений. М. Просвещение. 1974. Т. 1. С. 49–57.
16. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. Л. Наука. 1987. 439 с.
17. Тувикене Х.М. О высшей водной растительности Чудско-Псковского озера // Гидробиология и рыбное хозяйство Псковско-Чудского озера. Таллин. 1966. С. 75–80.
18. Флора Балтийских республик. Тарту. 1993. Т.1. 362 с.
19. Цвелев Н.Н. Определитель сосудистых растений северо-западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). СПб. 2000. 781 с.
20. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб. 1995. 992 с.
21. Чудско-Псковское озеро. / Под ред проф. А. А. Соколова. Л. 1983. 161 с.
22. Щербаков А.В. Региональная водная флора как модельный объект для флористического анализа / Материалы VI Всерос. школы-конференции по водным макрофитам “Гидрботаника 2005”. Рыбинск. 2006. 382 с.
23. Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Основные понятия и термины флористики. Пермь. 1991. 80 с.
24. Юрцев Б.А. О некоторых дискуссионных вопросах сравнительной флористики // Актуальные проблемы сравнительного изучения флор. СПб. 1994. С. 15 – 33.
25. Lake Peipsi: Meteorology, Hydrology, Hydrochemistry. Ed. by N. Nõges. Tartu. 2001. 163 p.
26. Maemets H., Maemets A. Commented list of macrophyte taxa of lake Peipsi // Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol. 2000, 49, 1, P. 136 –154.
27. Maemets A., Maemets H. Macrophytes // Lake Peipsi. Flora and Fauna. Tartu. 2001. P. 9–22.

Хмелевская И.А.

ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В Г. ПСКОВЕ

Особенности городской экосистемы

Среда крупного современного города отличается своеобразием основных биологических факторов, а также специфическим действием техногенных факторов. Существует мнение, что город можно отнести к экосистемам, и назвать «городской экосистемой». Городскую среду, как и природную, образуют организмы (растения-продуценты, человек и животные – консументы, грибы и микроорганизмы – редуценты) вместе со средой их существования, причем системообразующими являются потоки энергии и веществ. Но при этом главным отличием городских экосистем от природных является то, что в последних биологический круговорот хорошо сбалансирован, в городах он разорван. Город живет за счет пищи, энергии, воды и других ресурсов, поступающих из других экосистем. Кроме этого, в городе велика аккумуляция отходов.

В целом, города представляют собой несбалансированные, неуравновешенные системы, которые не могли бы существовать без регуляторной деятельности человека. Поэтому наиболее важным отличием города от естественных экосистем является непереносимое участие и влияние социальных факторов. Но есть одно существенное сходство городских и естественных экосистем – роль растений в экосистеме.