

Эколого-биологический центр «Крестовский остров»

Лаборатория ресурсоведения

Оценка влияния рекреационной нагрузки на видовой состав прибрежной растительности Большого Суздальского озера (Санкт-Петербург, Выборгский район)

Автор:

Нечаева Елизавета Александровна,
9 класс, академическая гимназия № 56

Руководитель:

Еремеева Елена Юльевна, к.п.н.,
старший методист ЭБЦ «Крестовский
остров»

Санкт-Петербург

2022

Содержание

Введение.....	3
1. Краткий обзор литературы	4
1.1.Общая характеристика территории, на которой проводились исследования.....	4
1.2.Общая характеристика озер ледникового происхождения.....	4
1.3.Особенности водных и прибрежных растений.....	4
1.4.Рекреационная нагрузка и растительность.....	5
2. Материалы и методика исследования.....	7
3. Результаты исследования.....	8
4. Обсуждение результатов исследования.....	11
4.1. Анализ видового состава в исследованных участках.....	11
4.2. Анализ встречаемости видов в зонах с различной рекреационной нагрузкой на исследованных участках.....	12
4.3.Сопоставление встречаемости и эколого-фитоценотической приуроченности зарегистрированных видов.....	15
5. Выводы.....	20
6. Литература.....	21

Введение

В Выборгском районе Санкт-Петербурга расположена цепь озер - Нижнее Большое Суздальское, Среднее Суздальское и Верхнее Суздальское [10]. Все эти озера активно посещаются туристами и жителями соседних поселков. Особенно популярно Нижнее Большое Суздальское озеро. Его берега в летнее время постоянно вытаптываются отдыхающими.

Изучение последствий рекреационной нагрузки - это актуальное направление ботанических исследований в местах отдыха. А. В. Исаченко разделяет экологические факторы антропогенного происхождения на фоновые и очаговые (точечные), к которым можно отнести и рекреационную нагрузку, одно из ее проявлений – вытаптывание, которое губительно сказывается на состоянии большинства растений [8]. К рекреационной нагрузке устойчивы антропофиты или синантропные растения, которые постоянно растут в местообитаниях, созданных человеком [9]. Однако растения, исходно обитающие на побережьях водоемов и в воде, в большинстве своем относятся к другой эколого-фитоценотической группе – группе прибрежных и водных растений - имеют некоторые особенности, которые связаны с их образом жизни. Такие растения экологи относят к гидрофитам [1]. Помимо этого, в береговой зоне могут встречаться и другие виды растений, предпочитающие естественные экотопы – например, лесные, луговые, болотные виды [5]. В зонах интенсивной рекреационной нагрузки они оттесняются синантропными растениями, что приводит к снижению биоразнообразия. Информация о том, что происходит под влиянием человека в растительных сообществах в береговой зоне озер, может способствовать организации их охраны, в том числе и сохранению редких видов растений [6]. Данная работа направлена на выявление отличий между местами, используемыми человеком (зон вытаптывания), от нетронутых участков берега озера – на изучение влияния вытаптывания на видовой состав прибрежной растительности.

Цель исследования – определить влияние рекреационной нагрузки на видовой состав прибрежной растительности Большого Суздальского озера, расположенного в Выборгском районе Санкт-Петербурга.

Задачи:

1. Изучить и проанализировать видовой состав береговой зоны Большого Суздальского озера.
2. Выявить и сопоставить видовой состав групп встречаемости видов в зонах с различной степенью рекреационной нагрузки (вытаптывания).
3. Выявить и проанализировать эколого-фитоценотические особенности зарегистрированных видов в связи с их встречаемостью в зонах с различной рекреационной нагрузкой.

1. Краткий обзор литературы по теме исследования

1.1. Общая характеристика территории, на которой проводились исследования

В Санкт-Петербурге есть островки живой природы. Суздальские озера – один из них. Озера имеют ледниковое происхождение. Около 12 тысяч лет назад здесь был один большой водоем, но позднее уровень воды снизился, и на его месте образовалось несколько озер [8].

В эпоху Средневековья эти земли населяли карелы. По берегам озер стояли деревни народа, который жил за счет земледелия и рыболовства [3].

В настоящее время существуют три озера: Нижнее Большое Суздальское, Среднее Суздальское и Верхнее Суздальское. Нижнее Большое Суздальское озеро - самое крупное озеро в этом озерном комплексе [12].

Суздальские озера относятся к самым грязным водоемам Санкт-Петербурга по данным Роспотребнадзора (бактериологические показатели в разных частях водоемов превышают норму в 5 — 25 раз). Информационные щиты с сообщением о запрете на купание можно встретить на любом из берегов. Тем не менее, на озерах за Поклонной горой оборудованы чистые и комфортные места для отдыха у воды, так что поток желающих отдохнуть на природе не иссякает, и многие отдыхающие нарушают запрет купания [12].

1.2. Общая характеристика озер ледникового происхождения

Большинство озёр Ленинградской области ледникового происхождения. Они образовались при таянии ледяных глыб, оставшихся после ледника, и находятся в доледниковых ложбинах и в котловинах среди моренных холмов. По территории области озёра расположены неравномерно: большинство на Карельском перешейке, на юго-западе и в возвышенных районах восточной части области [3].

Суздальские озера относятся к двум бассейнам - Ладожского озера и Финского залива. Узкие, вытянутые озера, как правило, ориентированные с северо-запада на юго-восток, расположены в трещинах и разломах, существовавших еще в доледниковый период. Ледник при своем движении углублял эти разломы, одновременно сглаживая края и дно. Ложе озер выложено илистыми отложениями. Береговая линия большинства озер образована песчаными отложениями, редко с примесью гальки и камней. Даринский А.В. указывает, что почти все такие ледниковые озёра - проточные и отличаются хорошим водообменом. У многих озёр зарастают дно и берега. Основные источники питания озёр - атмосферные осадки, речные и подземные воды [3].

1.3. Особенности водных и прибрежных растений

Растения, обитающие на побережьях водоемов и в воде, имеют некоторые особенности, которые связаны с их образом жизни. Такие растения экологи

относят к гидрофитам. Подробную характеристику этой группы растений дают Т. К. Горышина., И. С. Антонова, Ю. И. Самойлов [1].

Гидрофиты – это растения, для которых вода является непосредственной средой обитания. Степень связи с водной средой и сохранения связи с почвой различаются у разных гидрофитов: одни обитают в толще воды, другие – на её поверхности, третьи – близ воды, на самом берегу водоема. Приспособление к водной среде у разных групп растений выражены в разной степени. По образу жизни и строению среди гидрофитов можно выделить несколько групп:

1. Погруженные гидрофиты (гидатофиты) – плавающие в толще воды или прикрепленные к грунту (рдесты, роголистник, уруть, шильник и др.).

2. Растения, плавающие на поверхности воды (ряски, водокрас, сальвиния).

3. Растения с плавающими и подводными листьями, укореняющиеся в грунте (кубышка, кувшинка).

4. Растения-гелофиты (или по терминологии разных авторов, амфибии, гелиогидрофиты) – обитатели прибрежной полосы, нередко растущие в частично затопленном состоянии (стрелолист, жерушник и др.). У некоторых гелофитов выражена гетерофиллия – развитие воздушных и подводных листьев разного строения.

У этих же авторов [1] мы находим характеристику растений, которые встречаются в условиях переувлажнения. Это гидрофиты - растения хорошо (или даже избыточно) увлажненных местообитаний с высокой влажностью воздуха. У них отсутствуют приспособления, ограничивающие расход воды, поэтому гидрофиты неспособны выносить даже небольшую потерю влаги (быстро теряют тургор и увядают). В этой группе есть гидрофиты теневые – обитатели напочвенных ярусов влажных тенистых лесов (например, некоторые виды темнохвойных и лиственных лесов – кислица, двулепестник, недотрога и др.) и гидрофиты световые, растущие в открытых и хорошо освещенных местообитаниях, в условиях избытка почвенной влаги – по берегам водоемов, в местах выхода грунтовых вод и т. д. (например, калужница). Между гелофитами и световыми гидрофитами существуют почти незаметные переходы; некоторые виды (частуха, жерушник, хвощ топяной и др.) могут быть с равными основаниями отнесены и к той и к другой группе.

1.4. Рекреационная нагрузка и растительность

Растительность играет важнейшую роль в образовании ландшафтов, служит как средозащитный фактор. В этом отношении наиболее выделяются лесные сообщества. Экологические качества растительных сообществ во многом зависят от участия и обилия отдельных видов, которые могут расцениваться как полезные или вредные. Среди первых необходимо отметить дикорастущие пищевые лекарственные, декоративные растения. Растительные сообщества – поставщик кислорода, важный рекреационный фактор; дикорастущая флора – источник ценных пищевых продуктов, витаминов, лекарственных средств, фитонцидов [8].

Однако под воздействием человека растительность может изменяться. Это происходит потому, что человек активно воздействует на окружающую среду. А.В. Исаченко разделяет экологические факторы антропогенного происхождения на фоновые и очаговые (точечные), к которым можно отнести и рекреационную нагрузку. По мнению этого автора, рекреационная нагрузка сложно поддается точному учету. Наиболее частое ее проявление – вытаптывание, которое губительно сказывается на состоянии растений [8].

Н. Ф. Реймерс так определяет рекреационную нагрузку: это степень непосредственного влияния отдыхающих людей (туризм, сбор «даров» леса, спортивная охота, рыболовство и т. п.), их транспортных средств, строительство временных и вторых (дачных) жилищ и др. сооружений на природные комплексы или рекреационные объекты (живописные места, памятники архитектуры и т. д. В определении этого же автора рекреация – восстановление здоровья и трудоспособности путем отдыха вне жилища – на лоне природы или во время туристической поездки, нацеленной на посещение национальных парков, архитектурных и исторических памятников, музеев и т. п. [9].

Под влиянием существенной рекреационной нагрузки исчезают естественные растительные сообщества, и даже при незначительном вытаптывании может постепенно изменяться состав растительных сообществ. Нередко это приводит к сокращению популяций редких и уязвимых видов растений [6]. Следствие этого – снижение биоразнообразия.

Под влиянием человека изменяются естественные местообитания и создаются новые. В этих новых условиях поселяются особые растения. Растения, которые вошли в местную флору благодаря человеку, называются антропофитами. Это растения (культурные, окультуренные сорные и рудеральные растения) и любые виды, постоянно растущие на местообитаниях, созданных человеком. Некоторые из этих растений и расселяются по различным местообитаниям благодаря человеку. Такие растения называют антропохорами. Они случайно распространяются человеком (включая его орудия труда, средства передвижения и т. п.) [9]. В литературе также встречается другое наименование растений, идущих за человеком – синантропные растения. Так называют виды, нашедшие близ жилья человека особо благоприятные для себя условия обитания. Среди них выделяют облигатные, или обязательные, которые тесно связаны с человеком и за его поселениями обычно не встречаются, и факультативные [4].

Описывая растения городской флоры, Т.К. Горышина указывает, что к синантропным растениям относят культивируемые человеком растения, а также сорные и рудеральные (мусорные) виды. Изначально большинство синантропных видов – местные лесные растения или обитатели природных местообитаний с подвижным грунтом (например, осыпей или отмелей по берегам рек), а их эколого-биологические особенности позволяют им выживать в условиях нарушенных человеком местообитаний. Сорняками обычно называют растения, не

культивируемые в данном месте, но растущие на обрабатываемых полях вместе с культурными и потому борющиеся с ними за свет, влагу и питание и, вследствие этого, снижающие урожай. Сорняками также называют растения, нежелательные в хозяйстве (не поедаемое скотом на лугах и т. п.). Рудеральные растения – это обитатели территорий, которые не возделываются человеком, но были когда-то им изменены. Это свалки, пустыри, насыпи, стройки и т.п. [2]

Среди таких растений могут быть выделены виды, способные к захвату нарушенных человеком местообитаний и вытеснению аборигенных видов, населявших исходные экотопы. Такие виды называют инвазионно опасными. Их выявление в местных флорах, исследование их расселения и изучение их роли в различных растительных сообществах, созданных под влиянием человека, представляет большой интерес для ученых [11].

2. Материалы и методика исследования

Исследования проводились в 2020 и 2021 году. В качестве зоны исследования была выбрана южная оконечность Большого Нижнего Суздальского озера, на территории которого находятся многочисленные участки, используемые человеком для купания и активного отдыха. Основной вид рекреационной нагрузки на этих участках – вытаптывание. Эти участки чередуются с участками с менее выраженным антропогенным воздействием.

При изучении территории и выявлении видового состава береговой растительности в полевых условиях применялся детально-маршрутный метод. Всего на берегу озера было выбрано 10 пробных площадок, показанных на рис.1.

Рис.1. Аэрофотоснимок территории исследования



Условные обозначения:

1 - участки исследования береговой зоны Большого нижнего Суздальского озера

Масштаб 1 см : 50 м

Фотографии, иллюстрирующие общий вид исследованных участков, приводятся в **приложении 1**.

На каждом участке были выявлены зоны, в которых отчетливо наблюдалась интенсивная антропогенная нагрузка – фактически, это тропинки, проложенные отдыхающими при купании и прогулках вдоль береговой линии озера. Эти тропинки с их обочинами нами были выделены как **зоны вытаптывания**. Каждая из таких зон захватывает как участок берега, так и мелководье. Помимо этого, на каждом участке нами были выделены **нетронутые зоны**, где следы вытаптывания были визуальным образом не выявлены. В каждой зоне выделено по 2 площадки для описания площадью 1 м X 1 м. Далее на каждой площадке в зонах вытаптывания и в нетронутых зонах были проведены **флористические описания растительности**: отмечалось только присутствие видов растений, при этом их обилие и другие геоботанические показатели не учитывались. Полученные на площадках данные для каждой зоны обобщались. Для описания видового состава и последующей обработки данных в камеральных условиях применен **метод фотофиксации**. Сомнительные для определения виды гербаризировались.

Определение гербарных образцов проводилось по определителю дикорастущих видов растений Ленинградской области [7]. В ходе анализа полученных данных применен метод анализа флоры по встречаемости видов и эколого-фитоценотическим группам - по классификации А.Ю. Дорониной [5].

Затем была составлена таблица встречаемости каждого зарегистрированного вида растений на обследованных участках. При обработке данных применены **статистические методы**: произведен подсчет количества видов растений на каждом обследованном участке, рассчитаны средние показатели общей численности в зонах вытаптывания и в нетронутых зонах, рассчитана встречаемость каждого зарегистрированного в береговой зоне вида растений и выделены группы встречаемости (редкие, средней встречаемости и часто встречающиеся) для всей береговой зоны, для зон купания и для нетронутых зон.

3. Результаты исследования

Полученные данные были обработаны. Был составлен список видов растений, зарегистрированных в береговой зоне Большого Суздальского озера. Для каждого вида были выявлены характерные местообитания и его встречаемость в Ленинградской области (по данным определителя [7] и фитоценотическая группа [5]). Список приводится ниже (табл. 1).

В таблицу внесены все виды травянистых растений, встреченные на исследованных участках береговой зоны за время исследования (2020 и 2021 гг).

В первом столбце приводятся порядковые номера для каждого вида растений, во втором столбце приводятся названия вида, рода, семейства в соответствии с ботанической номенклатурой, которая принята в использованном определителе.

Названия семейств расположены по системе Энглера. Третий столбец включает данные о фитоценоотических группах зарегистрированных видов по А.Ю. Дорониной [5]. Четвертый столбец - о встречаемости каждого вида растений из зарегистрированных в береговой зоне Большого Суздальского озера. Это данные о встречаемости на участках в зонах вытаптывания (зв) и в нетронутых вытаптыванием зонах (нз). В шестом столбце приводятся данные о способах распространения зачатков каждого вида отмеченных растений.

Таблица 1. Список высших сосудистых растений, встречающихся в прибрежной зоне Большого Суздальского озера (Санкт-Петербург, Выборгский район)

1	2	4	5		6
№	Название вида, рода, семейства	Эколого-фитоценоотическая группа	Встречаемость в исследованных зонах		Способ распр.зачатков
	Сем. 1 Equisetaceae - хвощовые		нз	зв	
1	<i>Equisetum arvense</i> L. Хвощ полевой	Прибрежное и луговое	4	0	Анемохор
	Сем. 2. Iridaceae - ирисовые				
2	<i>Iris pseudacorus</i> L. Касатик желтый	Прибрежно-водное и болотное	1	0	
	Сем. 3 Typhaceae - рогозовые				
3	<i>Typha latifolia</i> Рогоз широколистный	Прибрежное	2	1	автохор
	Сем. 4 Poaceae – мятликовые (злаковые)				
4	<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth Вейник наземный	Оопушечно-луговое	6	0	зоохор
5	<i>Dactylis glomerata</i> (L.) Beauv. Ежа сборная	Луговое	0	1	автохор
6	<i>Festuca pratensis</i> Huds. Овсяница луговая	Луговое	2	1	автохор, антропохор
7	<i>Phalaroides arundinacea</i> (L.) Rausch. Двукосточник тростниковый	Прибрежное.	3	0	автохор
8	<i>Poa annua</i> L. Мятлик однолетний	Прибрежное и луговое	1	8	автохор, антропохор
9	<i>Poa palustris</i> L. Мятлик болотный	Прибрежное и луговое	2	0	
10	<i>Poa pratensis</i> L. Мятлик луговой	Луговое	0	2	автохор
11	<i>Poa trivialis</i> L. Мятлик обыкновенный	Луговое	1	0	
12	<i>Agrostis stolonifera</i> L. Полевица побегообразующая	Прибрежное и луговое	5	2	автохор
13	<i>Elytrigia repens</i> L. Пырей ползучий	Прибрежное и луговое	5	2	. Автохор, антропохор
14	<i>Phragmites australis</i> Trin ex Тростник обыкновенный	Прибрежно-водное и болотное	0	1	автохор, анемохор
15	<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv. Щучка дернистая	Лесное и луговое.	1	0	Автохор
	Сем. 5. Cyperaceae - осоковые				
16	<i>Scirpus sylvaticus</i> L. Камыш лесной	Прибрежное и лесное.	1	1	автохор гидрохор
17	<i>Carex acuta</i> L. Осока острая	Болотное	11	6	автохор, гидрохор
18	<i>Carex hirta</i> L. Осока жестковолосистая	Прибрежное и лесное.	1	0	автохор

19	<i>Carex pallescens</i> L. Осока бледная	Луговое	1	0	автохор
20	<i>Carex nigra</i> (L.) Reichard Осока чёрная	Луговое и болотное.	5	2	автохор
Сем. 6 Ranunculaceae - лютиковые					
21	<i>Ranunculus repens</i> L. Лютик ползучий	Прибрежное и луговое	6	2	Авто-, антропохор
Сем. 7 Papaveraceae.-маковые					
22	<i>Chelidonium majus</i> L. Чистотел большой	Рудеральное	1	0	зоохор
Сем. 8 Caryophyllaceae - гвоздичные					
23	<i>Melandrium rubrum</i> L. Дрема красная	Опушечно-лесное	2	0	автохор
Сем.9 Polygonaceae - гречишные					
24	<i>Polygonum amphibium</i> (L.) S. F. Gray Горец плавающий	Воное и прибрежное	1	1	автохор
25	<i>Polygonum aviculare</i> L. Горец птичий	Прибрежное. Сорное	1	0	Антропохор , автохор
26	<i>Rumex obtusifolius</i> L. Щавель туполистный	Опушечно-лесное	6	2	автохор
Сем. 10 Urticaceae - крапивные					
27	<i>Urtica dioica</i> L. Крапива двудомная	Лесное	3	1	Анемохор, антропохор
Сем. 11 Brassicaceae – капустные (крестоцветные)					
28	<i>Barbarea vulgaris</i> L. Сурепка обыкновенная	Опушечно-луговое.	1	0	Анемо-, антропохор
Сем. 12 Rosaceae – розовые					
29	<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim. Таволга вязолистная, лабазник	Лесное и болотное	7	2	Анемохор, гидрохор
30	<i>Geum urbanum</i> L. Гравилат городской	Опушечно-лесное.	1	1	Зоохор
31	<i>Potentilla anserina</i> L. Лапчатка гусиная	Прибрежное и луговое.	2	0	Анемохор, мирмекохор, антропохор
Сем. 13 Fabaceae - бобовые					
32	<i>Lathyrus pratensis</i> L. Чина луговая	Луговое	1	0	автохор
Сем. 14 Apiaceae – сельдерейные (зонтичные)					
33	<i>Aegorodium podagraria</i> L. Сныть обыкновенная	Лесное.	1	3	Автохор
34	<i>Heraclеum sibiricum</i> L. Борщевик сибирский	Луговое	1	0	Анемохор
Сем. 15 Primulaceae – первоцветные					
35	<i>Lysimachia vulgaris</i> L. - Вербейник обыкновенный	Прибрежное и болотное	1	0	автохор
Сем. 16 Convolvulaceae juss.- вьюнковые					
36	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br. Повой заборный	Прибрежное	4	0	Авто- антропохор
Сем. 17 Boraginaceae - бурачниковые					
37	<i>Myosotis palustris</i> Незабудка болотная	Прибрежное.	2	0	Автохор, зоохор
Сем 18 Labiatae – губоцветные					
38	<i>Glechóma hederácea</i> L. Будра плющевидная	Опушечно-лесное.	4	1	Автохор
39	<i>Lamium album</i> L. Яснотка белая, глухая крапива	Рудеральное.	5	0	Автохор, антропохор

	Сем 19. Scrophulariaceae – норичниковые				
40	<i>Veronica officinalis</i> L. Вероника дубравная	Луговое	2	0	автохор, антропохор
	Сем 20 Plantaginaceae - подорожниковые				
41	<i>Plantago major</i> L - Подорожник большой	Прибрежное и луговое.	1	4	антропохор
	Сем 21 Asteraceae – астровые (сложноцветные)				
42	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten. Бодяк полевой	Рудеральное	2	2	анемохор
43	<i>Leontodon autumnalis</i> L. Кульбаба осенняя	Луговое	0	1	анемохор
44	<i>Arctium tomentosum</i> Лопух большой	Сорное, прибрежное.	2	1	
45	<i>Taraxacum officinale</i> Wigg. s.l. Одуванчик лекарственный	Луговое	1	1	анемохор
46	<i>Artemisia vulgaris</i> L. Полынь обыкновенная	Прибрежное и луговое. Рудеральное	2	0	Автохор.

4. Обсуждение результатов исследования

4.1. Анализ видового состава в исследованных участках

Из приведённой таблицы 1 видно, что количество встреченных видов равно 46, они относятся к 21 семейству. Наибольшее количество видов в семействах злаковые (12), сложноцветные (5 видов), осоковые (14 видов). Эти семейства – наиболее многочисленные и в Бореальной флористической области, на территории которой расположен Санкт-Петербург [10]. Это означает, что в большинстве ландшафтов здесь высока вероятность встретить максимальное количество видов именно из этих семейств. Таким образом, даже на примере такого небольшого участка и в специфических условиях тройка лидирующих по числу видов семейств соответствует ботанико-географическим закономерностям. Однако все же есть отличия. Лидирующим в Бореальной области является семейство сложноцветные, а в нашем списке это злаковые, скорее всего отражает специфику условий изучаемого участка. Среди сложноцветных не так много широко распространенных видов, которые предпочитают прибрежные местообитания.

Большая часть видов (21) относится к различным вариантам прибрежных эколого-фитоценологических групп. Достаточно большое количество видов, приуроченных к различным типам луговых сообществ (таких видов 14). Кроме того, заметно присутствие сорно-рудеральных видов, по своему происхождению связанных с прибрежными растительными сообществами (6). Присутствуют и исконно лесные виды (10), которые нередко тяготеют к поселениям человека. (например, крапива двудомная, сныть обыкновенная). Менее всего отмечены болотные виды (3). Такое распределение вполне закономерно – учитывая, что на берегах Суздальских озер, как уже отмечалось в обзоре литературы, издавна были расположены поселения человека. Поэтому синантропные виды

здесь, вероятнее всего, присутствуют с давних времен, постепенно вытесняя виды естественных береговых сообществ.

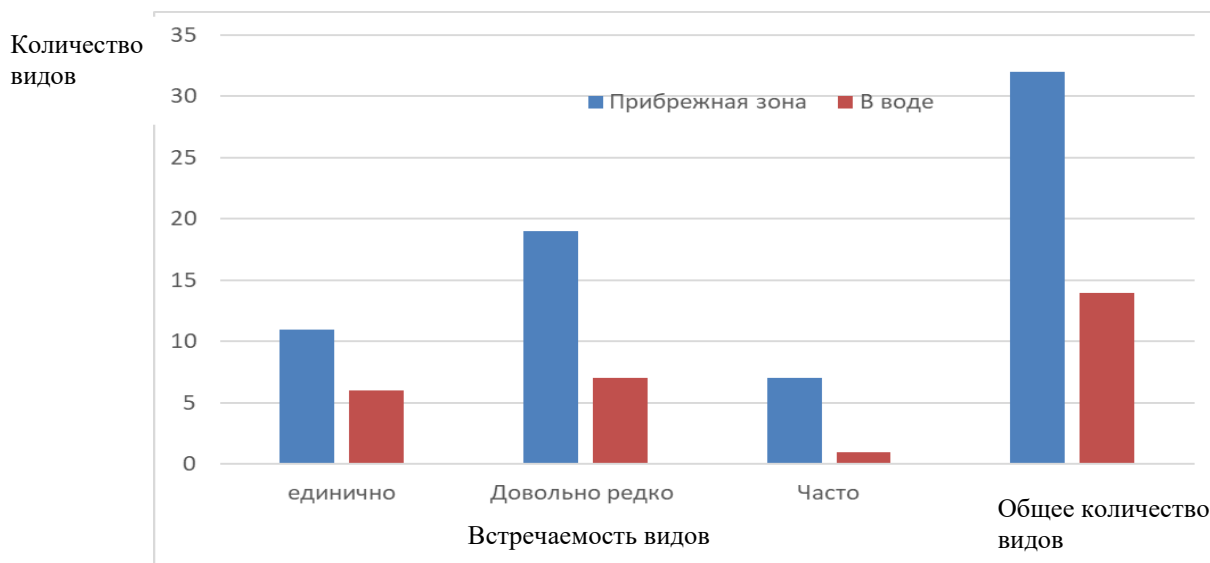
По встречаемости среди зарегистрированных видов подавляющее большинство – часто и очень часто встречающиеся на территории нашей области. Однако есть и довольно редкий вид по данным определителя Лен.области – это дрема красная. Однако в Красную книгу России (1988) и Ленинградской области (2000) этот вид не занесен [6]. Данный вид встречен дважды в прибрежной полосе озера.

Таким образом, в береговой зоне оз. Большого Нижнего Суздальского обитают в основном широко распространенные виды.

4.2. Анализ встречаемости видов в зонах с различной рекреационной нагрузкой на исследованных участках

Для того чтобы выявить, как рекреационная нагрузка сказывается на видовом составе прибрежной растительности, мы разбили виды, зарегистрированные нами в прибрежной полосе Большого Суздальского озера, на несколько групп по встречаемости. В группу часто встречаемых видов вошли те, которые были обнаружены нами более чем в 8 участках береговой зоны, в группу средней встречаемости – виды растений, которые встречены от 4 до 7 раз, в группу редких – от 1 до 3. Эти данные представлены на гистограмме 1.

Гистограмма 1. Встречаемость видов растений в прибрежной зоне на берегу Большого Суздальского озера



Мы видим на гистограмме, что большая часть видов в прибрежной зоне встречается довольно редко, на втором месте по числу видов - единично встреченные. Меньше всего видов часто встречающихся.

В таблицах 1,2 показан видовой состав и распределение по встречаемости видов в прибрежной зоне (таблица 1) и на мелководье (таблица 2).

Таблица 1. Встречаемость видов растений в прибрежной зоне на берегу Большого Суздальского озера

Виды растений		
единично	Довольно редко	Часто
Борщевик сибирский Горец птичий Мятлик обыкновенный Овсяница луговая Осока бледная Осока волосистая Сурепка обыкновенная Чина луговая Чистотел большой Щучка дернистая	Бодяк полевой Вейник Вероника дубравная Гравилат городской Ежа сборная Камыш лесной Крапива двудомная Кульбаба осенняя Лапчатка гусиная Лопух большой Мятлик луговой Мятлик болотный Незабудка болотная Повой обыкновенный Подорожник большой Польшь обыкновенная Сныть обыкновенная Хвощ полевой Яснотка белая	Будра плющевидная Лабазник вязолистный Лютик ползучий Мятлик однолетний Одуванчик лекарственный Пырей ползучий Щавель туполистный

Отметим, что большинство видов в прибрежной зоне встречается довольно редко, на втором месте по численности видов - единично встреченные, чуть реже – часто встречающиеся виды.

Далее приведена таблица распределения зарегистрированных видов по встречаемости на мелководье.

Таблица 2 Встречаемость видов растений на мелководье Большого Суздальского озера

Виды растений		
единично	Довольно редко	Часто
Ирис желтый Мятлик болотный Осока черная	Двухкосточник Камыш лесной Лабазник вязолистный Осока острая Полевица побегообразующая Рогоз широколистный Щавель туполистный	Тростник обыкновенный

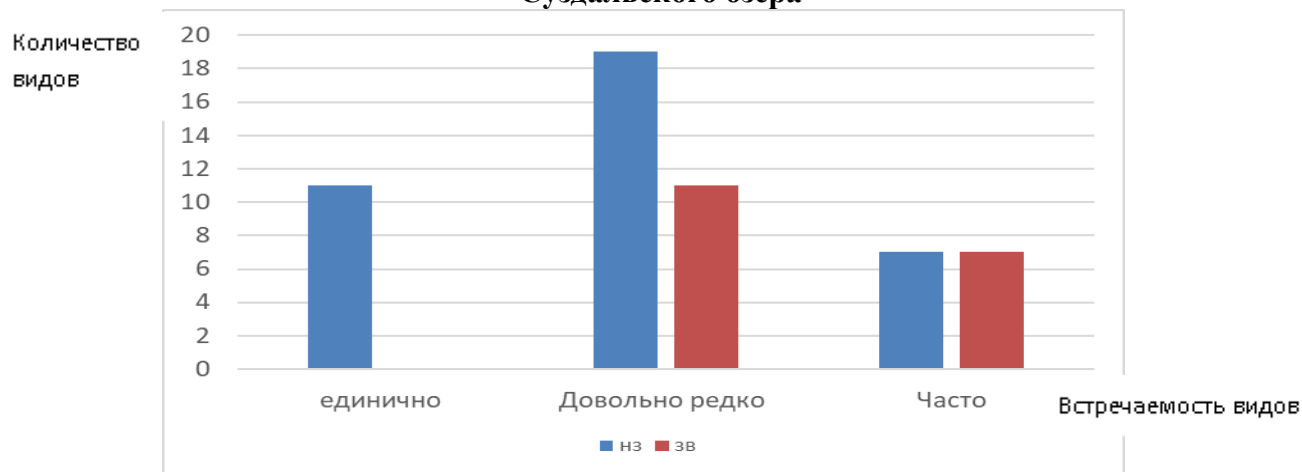
Мы видим в таблице, что большая часть видов на мелководье встречается довольно редко, на втором месте по числу видов - единично встреченные. Единственный часто встречающийся вид – тростник обыкновенный.

Для выявления распределения видов по встречаемости в зонах интенсивного вытаптывания (зв) и в относительно нетронутых вытаптыванием зонах (нз) и в прибрежной зоне берега Большого Суздальского озера показано на гистограмме 2

Гистограмма 2 иллюстрирует довольно большое количество видов в прибрежной зоне. Количество довольно редко встречаемых видов в зоне вытаптывания значительно меньше, чем в нетронутой зоне, однако часто

встречаемых видов одинаковое количество и в нетронутой зоне, и в зоне вытапывания.

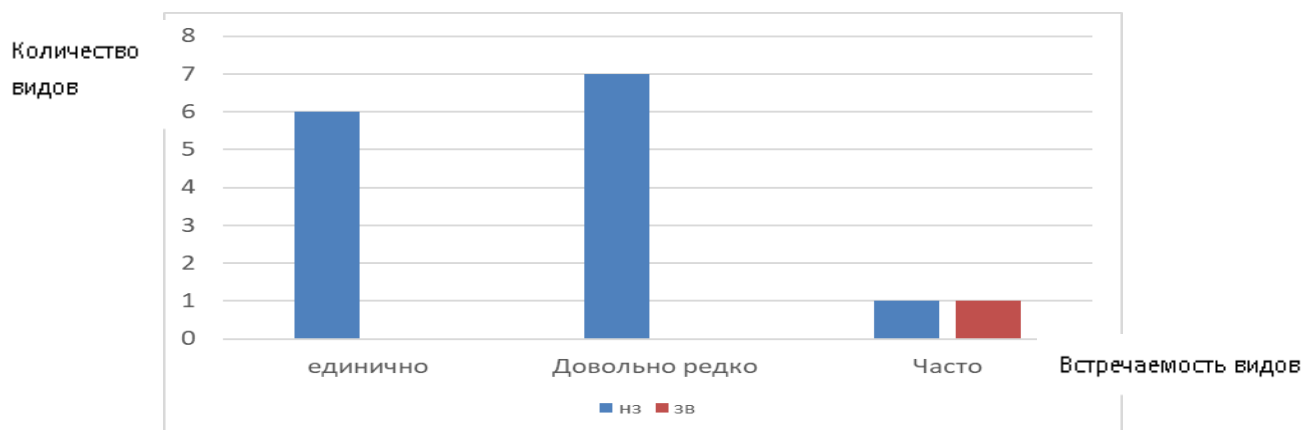
Гистограмма 2. Встречаемость видов растений в зонах вытапывания (зв) и относительно нетронутых вытапыванием зонах (нз) прибрежной зоны на берегу Большого Суздальского озера



Единично встречающиеся виды в зоне вытапывания отсутствуют. Все это говорит о том, что в зонах, нетронутых вытапыванием, сосредоточен основной набор прибрежных сообществ озера.

Для выявления распределения видов по встречаемости в зонах интенсивного вытапывания (зв) и в относительно нетронутых вытапыванием зонах (нз) и на мелководье берега Большого Суздальского озера показано на гистограмме 3.

Гистограмма 3. Встречаемость видов растений в зонах с вытапывания (зв) и относительно нетронутых вытапыванием зонах (нз) на мелководье берега Большого Суздальского озера



На гистограмме 3 прослеживается отсутствие единично встречающихся и довольно редко встречающихся видов в зоне вытапывания на мелководье. Это свидетельствует о меньшей устойчивости к рекреационной нагрузке обитающих в мелководной зоне видов.

4.3. Сопоставление встречаемости и эколого-фитоценотической приуроченности зарегистрированных видов

Как уже упоминалось в литобзоре, синантропные виды более устойчивы к рекреационной нагрузке. Принадлежность вида к группе синантропных можно легко выявить, проанализировав его фитоценотическую приуроченность – большинство таких видов относится к сорно-рудеральным.

Поэтому, чтобы выявить, есть ли какая-либо зависимость между эколого-фитоценотической приуроченностью зарегистрированных видов и их встречаемостью в зонах с высокой степенью вытаптывания и нетронутых зонах, были составлены для каждого участка и зоны таблицы и гистограммы, в которых сопоставлены встречаемость в исследованных зонах и их фитоценотическая группа (данные по И.Ю. Дорониной [5]).

Встречаемость видов в нетронутых зонах прибрежной полосы берега была построена в таблице 3, в которой приводятся также данные об эколого-фитоценотических группах зарегистрированных видов.

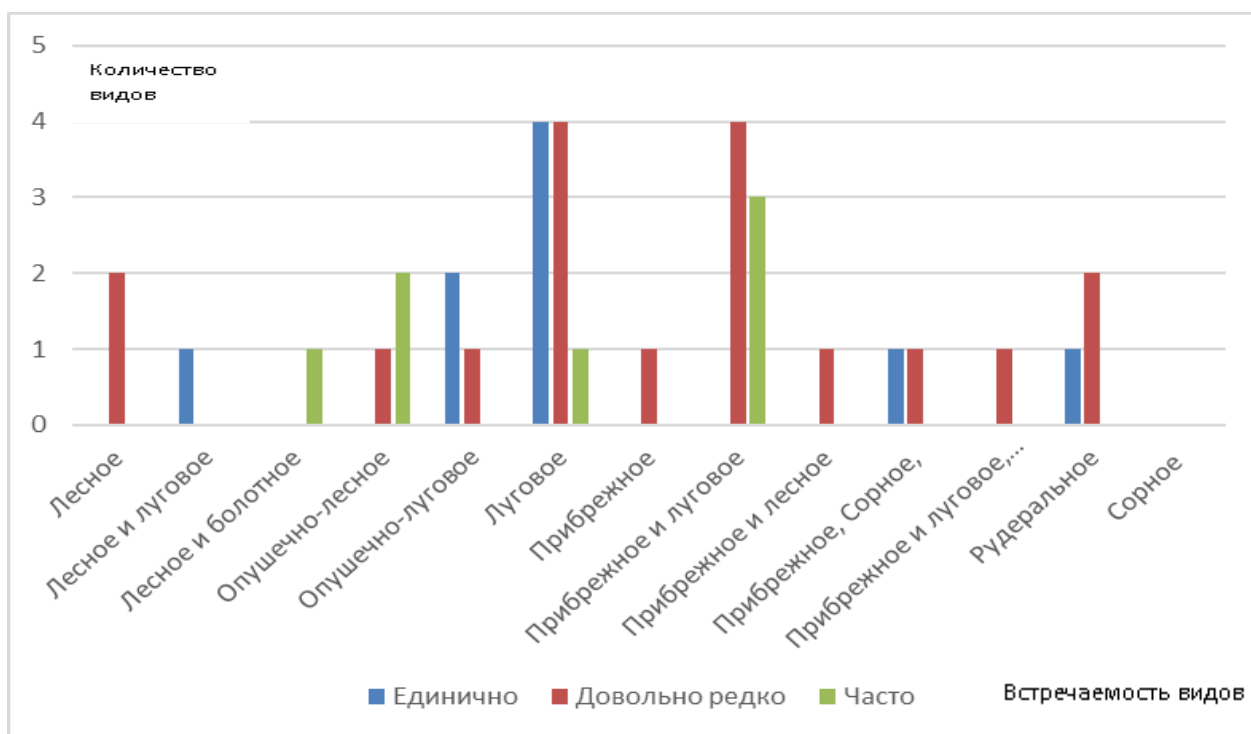
Таблица 3. Встречаемость видов растений в относительно нетронутых вытаптыванием зонах прибрежной зоны на берегу Большого Суздальского озера

Встречаемость	Виды растений	Эколого-фитоценотическая группа
Единично	Борщевик сибирский	Луговое
	Горец птичий	Прибрежное. Сорное
	Мятлик обыкновенный	Луговое
	Овсяница луговая	луговое
	Осока бледная	Опушечно-луговое
	Осока волосистая	Луговое
	Сурепка обыкновенная	Опушечно-луговое
	Чина луговая	Луговое
	Чистотел большой	Рудеральное.
	Щучка дернистая	Лесное и луговое
Довольно редко	Бодяк полевой	Рудеральное
	Вейник наземный	Опушечно-луговое
	Вероника дубравная	Луговое
	Гравилат городской	Опушечно-лесное
	Ежа сборная	Луговое
	Камыш лесной	Прибрежное и лесное
	Крапива двудомная	Лесное
	Кульбаба осенняя	Луговое
	Лапчатка гусиная	Прибрежное и луговое
	Лопух большой	Сорное, прибрежное
	Мятлик луговой	Луговое
	Мятлик болотный	Прибрежное и луговое
	Незабудка болотная	Прибрежное
	Повой обыкновенный	
	Подорожник большой	Прибрежное и луговое
	Полынь обыкновенная	Прибрежное и луговое, Рудеральное
	Сныть обыкновенная	Лесное
	Хвощ полевой	Прибрежное и луговое
Яснотка белая	Рудеральное	

Часто	Будра плосколистная	Опушечно-лесное
	Лабазник вязолистный	Лесное и болотное
	Лютик ползучий	Прибрежное и луговое
	Мятлик однолетний	Прибрежное и луговое
	Одуванчик лекарственный	Луговое
	Пырей ползучий	Прибрежное и луговое
	Щавель туполистный	Опушечно-лесное.

Для наглядности по данным таблицы построена гистограмма 4

Гистограмма 4. Распределение видов с различной встречаемостью по эколого-фитоценотическим группам (данные для в относительно нетронутых вытаптыванием зонах прибрежной полосы на берегу Большого Суздальского озера)



На гистограмме прослеживается широкий спектр распределения видов с различной встречаемостью по фитоценотическим группам (что уже отмечалось нами при анализе всего списка зарегистрированных видов). Отметим, что единично встреченные виды относятся к луговым, лесным, опушечно-лесным и сорно-рудеральным – среди них нет прибрежных видов. Максимальное разнообразие наблюдается среди довольно редко встречающихся. Высокочастотные виды представлены прибрежно—луговыми, опушечно-лесными, луговыми и лесоболотными видами. В целом наибольшее число в данной группе наблюдается среди луговых и прибрежно-луговых видов. Визуально какой-либо закономерности в распределении видов по встречаемости и связи с эколого-фитоценотической группой сложно выявить.

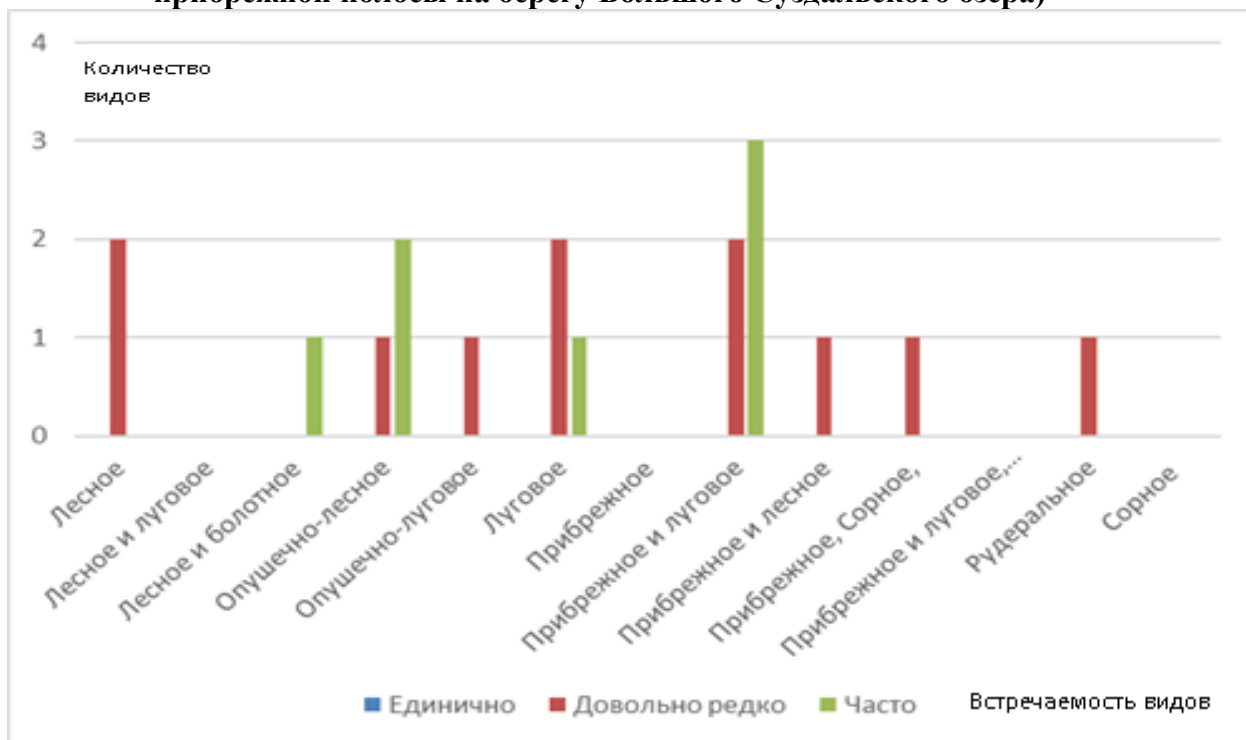
Аналогично изложенному выше, чтобы проанализировать принадлежность к тем или иным фитоценотическим группам у видов с различной встречаемостью в

зонах с интенсивным вытаптыванием прибрежной полосы берега была построена таблица 4, в которой приводятся также данные об эколого-фитоценологических группах зарегистрированных видов, а также гистограмма 5, наглядно отражающая эти данные.

Таблица 4. Встречаемость видов растений в зонах интенсивного вытаптывания прибрежной полосы на берегу Большого Суздальского озера

Встречаемость	Виды растений	Эколого-фитоценологическая группа
Единично		
Довольно редко	Бодяк полевой	Рудеральное
	Вейник наземный	Опушечно-луговое
	Гравилат городской	Опушечно-лесное
	Камыш лесной	Прибрежное и лесное
	Крапива двудомная	Лесное
	Кульбаба осенняя	Луговое
	Лопух большой	Сорное, прибрежное
	Мятлик луговой	Луговое
	Мятлик болотный	Прибрежное и луговое
	Подорожник большой	Прибрежное и луговое
	Сныть обыкновенная	Лесное
Часто		
	Лютик ползучий	Прибрежное и луговое
	Мятлик однолетний	Прибрежное и луговое
	Одуванчик лекарственный	Луговое
	Пырей ползучий	Прибрежное и луговое
Щавель туполистный	Опушечно-лесное.	

Гистограмма 5. Распределение видов с различной встречаемостью по эколого-фитоценологическим группам (данные для зон с интенсивным вытаптыванием прибрежной полосы на берегу Большого Суздальского озера)



На данной гистограмме отчетливо видно выпадение видов с единичной встречаемостью – что закономерно в зонах с интенсивным вытаптыванием. При этом важно отметить, что среди довольно редко встречающихся видов даже в зонах интенсивного вытаптывания сохраняется более или менее широкий спектр принадлежности к фитоценотическим группам - мы видим и лесные, и луговые, и рудеральные растения. Причем прибрежных видов здесь примерно одна треть. Среди высокочастотных видов, в зонах интенсивного вытаптывания представлены исключительно виды, которые могут встречаться и в луговых сообществах. Все эти виды изначально произраставшие в луговых сообществах, в ходе урбанизации активно встроились в синантропные сообщества растений (это лютик ползучий, мятлик луговой, одуванчик лекарственный, пырей, щавель туполистный). Почти все они хорошо переносят вытаптывание. Важно отметить, что данные виды отмечены в зонах с различной степенью вытаптывания – т.е. в прибрежной полосе они самые распространенные.

В зонах мелководья с различной степенью вытаптывания (нз и зк) были также проанализированы фитоценотические группы видов с различной встречаемостью. Они представлены в таблице 5 и на гистограмме 6

Таблица 5

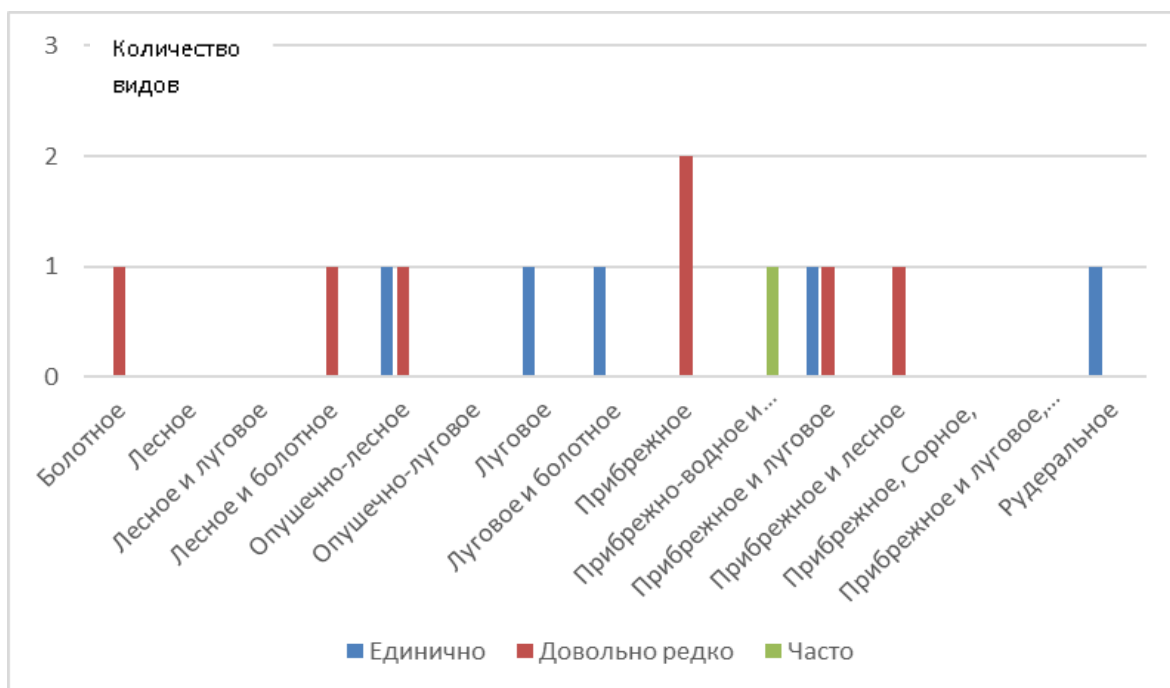
Встречаемость видов растений в относительно нетронутых вытаптыванием зонах мелководья на берегу Большого Суздальского озера

Встречаемость	Виды растений	Эколого-фитоценотическая группа
Единично	Ирис желтый	
	Будра плосколистная	Опушечно-лесное
	Мятлик болотный	Прибрежное и луговое
	Осока черная	Луговое и болотное
	Чина луговая	Луговое
	Яснотка белая	Рудеральное
Довольно редко	Двукосточник тростниковый	Прибрежное
	Камыш лесной	Прибрежное и лесное
	Лабазник вязолистный	Лесное и болотное
	Осока острая	Болотное
	Полевица побегообразующая	Прибрежное и луговое
	Рогоз широколистный	прибрежное
	Щавель туполистный	Опушечно-лесное.
Часто	Тростник обыкновенный	Прибрежно-водное и болотное

Данные таблицы были также переведены на гистограмму 6 для наглядности и удобства анализа

Данная гистограмма отражает низкую принадлежность к фитоценотическим группам у видов растений в относительно нетронутых вытаптыванием зонах мелководья. По ней видно, что большинство видов относится к прибрежной группе, остальные виды распределены по другим группам равномерно.

Гистограмма 6. Распределение видов с различной встречаемостью по эколого-фитоценоотическим группам (данные для зон с незначительным вытаптыванием мелководья на берегу Большого Суздальского озера)



Однако большинство сосредоточено в группах с прибрежно-водной приуроченностью. Следует отметить, что среди часто встречающихся выделяется всего один вид – тростник обыкновенный - исходно прибрежно-болотный вид.

В зонах вытаптывания на мелководье встречен только один вид – тростник обыкновенный. Закономерно, что даже этот высокотолерантный к рекреационной нагрузке вид встречается на интенсивно вытаптываемых участках довольно редко. Все остальные виды здесь не были нами зарегистрированы.

5. Выводы.

1. За вегетационные сезоны 2020-2021гг на исследованных участках Большого Суздальского озера было зарегистрировано 46 видов высших сосудистых растений из 21 семейства. Наибольшее количество видов в семействах злаковые (12), сложноцветные (5 видов), осоковые (14 видов). Эти семейства – наиболее многочисленны по числу видов в Бореальной флористической области, на территории которой расположен Санкт-Петербург. В целом это соответствует ботанико-географическим закономерностям, однако в соотношении положения семейств в тройке лидеров есть отличия: в Бореальной области первым является семейство сложноцветные, а в списке зарегистрированных видов это злаковые: вероятнее всего, это отражает специфику условий изучаемого участка в сочетании с его небольшими размерами по сравнению с локальными флорами.

2. Сравнение видового состава и встречаемости зарегистрированных видов на исследованном участке в целом, на мелководье и прибрежной полосе, а также в зонах с различной рекреационной нагрузкой (вытаптыванием) показало:

2.1. В пределах исследованной территории встречаемость видов соответствует нормальному распределению: большинство видов имеют среднюю встречаемость, а число единичных и часто встречаемых - практически одинаково.

2.2. В зоне мелководья и прибрежной полосе выявлено, что большая часть видов на мелководье встречается довольно редко, на втором месте по числу видов - единично встреченные. Единственный часто встречающийся вид – тростник обыкновенный. Напротив, в прибрежной зоне присутствует большая часть зарегистрированных видов, их распределение по встречаемости сходно с распределением на исследованном участке в целом.

2.3. Сравнение встречаемости видов в зонах вытаптывания и нетронутых зонах показало, что в зонах, нетронутых вытаптыванием, сосредоточен основной набор видов прибрежных сообществ озера.




2.4. Отсутствие единично встречающихся и довольно редко встречающихся видов в зоне вытаптывания на мелководье свидетельствует о меньшей устойчивости к рекреационной нагрузке обитающих в мелководной зоне видов.

3. Выявлен широкий спектр распределения видов с различной встречаемостью по фитоценотическим группам. Максимальное разнообразие наблюдается среди довольно редко встречающихся. Высоочастотные виды представлены прибрежно—луговыми, опушечно-лесными, луговыми и лесоболотными видами. В целом наибольшее число в данной группе наблюдается среди луговых и прибрежно-луговых видов. Визуально какой-либо закономерности в распределении видов по встречаемости и связи с их эколого-фитоценотической приуроченностью пока не удалось выявить.

Литература:

1. Горышина Т.К., Антонова И.С., Самойлов Ю.И. Практикум по экологии растений. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 1992. - 140с.
2. Горышина Т.К. Растения в городе. Л.: Изд. Лен. Ун-та, 1991. 231 с.
3. Даринский А. В. Невский край. Санкт Петербург и Ленинградская область. Природа Население. Хозяйство. Районы. - СПб: Глагол, 2000. - 256 с.
4. Дедю И. И.. Экологический энциклопедический словарь. Кишинев, Глав.ред. МСЭ, 1990. - 408 с.
5. Доронина А.Ю. Сосудистые растения Карельского перешейка. М.:ТНИ КМК, 2007. 574 с.
6. Красная книга природы Ленинградской области. Т. 2. Растения и грибы.- СПб.: Мир и семья, 2000. - 672 с.
7. Иллюстрированный определитель растений Ленинградской области. Под ред. А.Л. Буданцева и Г.П.Яковлева. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. 799с.
8. Исаченко.А.Г. Введение в экологическую географию: Учеб пособие. СПб: Изд-во СПбГУ, 2003.192 с.
9. Реймерс Н. Ф. «Природопользование». Москва: Изд.: Мысль, 1990 637с.
10. Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л: Изд-во ЛГУ, 1974.
11. Хорун Л.В. О возможностях определения степени отсроченной инвазионной опасности заносных видов растений // Российский Журнал биологических инвазий. - № 3. - 2011. С.89-104
12. Электронный ресурс:
https://www.tourister.ru/world/europe/russia/city/saint_petersburg/lakes/https://kudago.com/suzdalskie-ozera/

Фотоматериалы
Участки, на которых проводились исследования

Участок 1	Участок 2
	
Участок 3	Участок 4
	

Участок 5



Участок 6



Участок 7



Участок 8



Участок 9



Участок 10

