

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Калашниковская средняя общеобразовательная школа»
Лихославльский район
Тверская область

**«Анализ состояния исследуемых лесных сообществ на основе индекса
доминирования Симпсона»**

Работу выполнил:

Замуруев Александр Олегович,
обучающийся 10 класса
МОУ «Калашниковская СОШ»
Лихославльский район, Тверская область

Руководители работы:

Медведев Александр Геннадьевич,
консультант лесного попечительского совета,
кандидат биологических наук,
Лоскутова Ольга Владимировна,
учитель биологии и географии
МОУ «Калашниковская СОШ»

Калашниково, 2019г.

Оглавление

I. Введение	3
II. Материал и методы исследование, описание района исследования	4
2.1. Анализ участков	4
2.2. Методика.....	7
2.3. Анализ результатов.....	8
2.4. Эколого-ценотический спектр.....	9
III. Выводы	122
IV. Заключение	122
V. Список литературы	13

I. Введение

Актуальность. Оценка состояния лесных сообществ в границах особо охраняемых природных территорий – **актуальная** тема экологических исследований. На сегодняшний день в Тверской области 992 особо охраняемых природных территории, большая часть из которых слабо изучена, а их экологическое состояние нуждается в уточнении.

Данная работа особенно интересна для нас, ведь мы делали похожую исследовательскую работу, сравнивая особенности рельефа представленных территорий и их почвы. Учитывая то, что рельеф и почвы были схожи, нам стало интересно сравнить участки леса и концентрацию доминирования на них.

Цель работы: оценка экологического состояния исследуемых лесных сообществ на основе биоиндикационных индексов.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи:**

1. Дать общую характеристику исследуемых лесных сообществ.
2. Обосновать возможность использования применяемой методики.
3. На основе данных полевых изысканий произвести расчет концентрации доминирования в травяно-кустарничковом ярусе и сравнить его значение на разных площадках.
4. Оценить экологическое состояние исследуемых сообществ, сравнить полученные данные с показателями санитарного состояния древостоя и результатами анализа эколого-ценотического спектра.

Объект исследования: участки леса вблизи с. Рождество Фировского района и п. Калашниково Лихославльского района (рис.1).

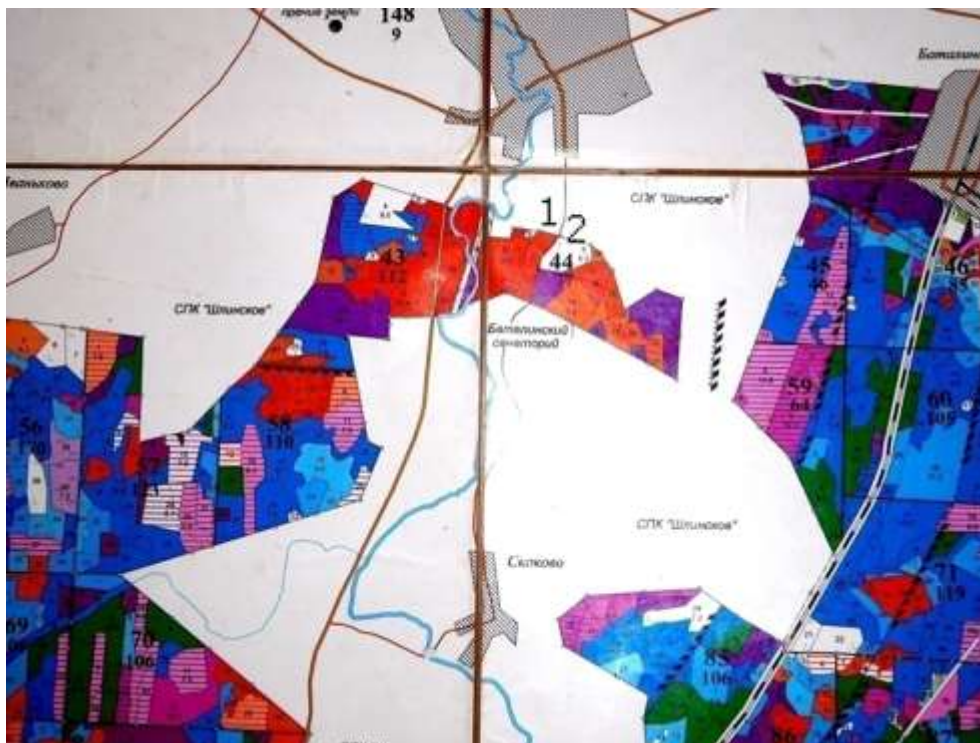


Рисунок 1 – План лесонасаждений

II. Материал и методы исследование, описание района исследования

Исследовались три лесных участка, расположенных в Баталинском участковом лесничестве: квартал 44, квартал 148 в границах памятника природы «Лесные массивы вокруг села Рождество» и участок леса в п. Калашниково. Проводились рекогносцировочные исследования, после чего было подобрано несколько площадок площадью 400 кв. метров каждая. В границах пробных площадок вели пересчет деревьев, определяли их высоту, диаметр, возраст, санитарное состояние, характер возобновления, почвенные условия, уровень антропогенной нагрузки, а также обилие растений травянисто-кустарничкового яруса по шкале Браун-Бланке.

В камеральных условиях проводился расчет биоиндикационного индекса концентрации доминирования по формуле, предложенной Симпсоном, которая приводится в работе ниже. На основе сравнения значений индекса Симпсона со средними показателями для аналогичных типов сообществ проводилась оценка экологического состояния исследуемых участков.

Также были определены к каким эколого-ценотическим группам относятся выявленные растения и составлены эколого-ценотические спектры. Исходя из рабочей гипотезы, что на участке должны преобладать бореальные виды (обитатели хвойных лесов), делал оценку нарушенности видовой структуры сообществ.

2.1. Анализ участков

Обследуемое **сообщество №1** (рисунок 2) имеет следующие характеристики:

- Географическое положение: Фировский район, Баталинское лесничество, квартал 44, выдел 7
- Тип леса: суборь бореально - неморальная
- Мезорельеф: верхняя часть склона, восточная экспозиция
- Характеристика почвенного покрова: серые лесные почвы, супесь свежая
- Формула древостоя: 7С3Е
- Проекция крон: 60%

- Оценка состояния ели обыкновенной: 100% ослабленных и поврежденных деревьев; возобновление хорошее, подрост благонадежный
- Оценка состояния сосны обыкновенной: 77,8% ослабленных и поврежденных деревьев; возобновление отсутствует



Рисунок 2 - Участок 1: квартал 44 выдел 7 (за кладбищем)

Обследуемое **сообщество №2** (рисунок 3) имело следующие характеристики:

- Географическое положение: Фировский район, Баталинское лесничество, квартал 148, выдел 7
- Тип леса: суббореально-неморальная
- Мезорельеф: середина склона, восточная экспозиция
- Характеристика почвенного покрова: малопodzолистые почвы, супесь свежая
- Формула древостоя: 5С5Е
- Проекция крон: 50%
- Оценка состояния ели обыкновенной: 100% ослабленных и поврежденных деревьев; возобновление отсутствует
- Оценка состояния сосны обыкновенной: 100% ослабленных и поврежденных деревьев; возобновление отсутствует.



Рисунок 3 - Участок 2: квартал 148 выдел 1 (за родником, у п. Граничный)

Обследуемое **сообщество №3** (рис.4) имело следующие характеристики:

- Географическое положение: п. Калашниково,
- Тип леса: Суборь бореально-неморальная
- Мезорельеф: Середина склона, восточная экспозиция
- Характеристика почвенного покрова: подзолистая супесчаная
- Формула древостоя: 7С3Е
- Проекция крон: 50%
- Оценка состояния ели обыкновенной: 100% ослабленных и поврежденных деревьев.
- Оценка состояния сосны обыкновенной: 60% ослабленных и поврежденных деревьев.

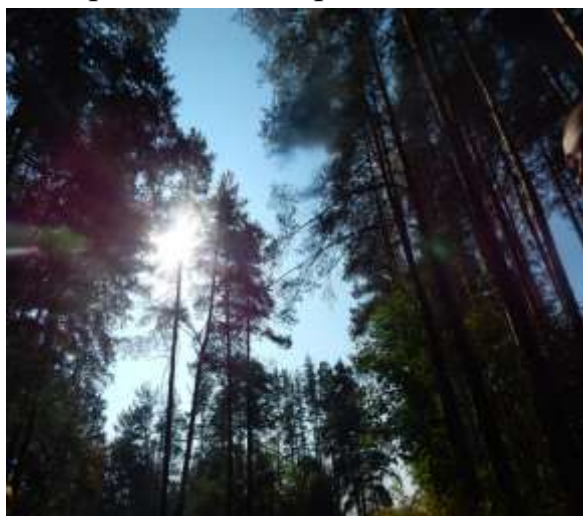


Рисунок 4 - Участок леса п.Калашниково.№3

2.2. Методика

Теоретической основой для использования показателя концентрации доминирования в качестве биоиндикаторного признака является хорошо известное в экологии второе правило А. Тинемана. Оно гласит: чем значимее отклонения факторов окружающей среды от оптимальных, тем беднее видовой состав сообщества и выше численность отдельных видов. Это отражается в увеличении концентрации доминирования, которая рассчитывается через индекс Симпсона:

$$C = \Sigma(n/N)^2$$

Где С- индекс Симпсона, n – число единиц конкретных видов, N- общее число единиц в исследуемом сообществе.

Высокий коэффициент Симпсона говорит о значительной роли в сообществе немногочисленных доминантов, свидетельствует о критической экологической ситуации в экосистеме.

Таблица 1

Расчет концентрации доминирования в травяно-кустарничковом ярусе

№	Название вида	Обилие по Браун-Бланке	n	c
1	Зеленчук желтый	1	2	0,05
2	Кислица обыкновенная	2	3	0,07
3	Вейник тростниковый	2	3	0,07
4	Земляника лесная	+	1	0,02
5	Брусника	+	1	0,02
6	Щитовник игольчатый	1	2	0,05
7	Майник двулистный	+	1	0,02
...	...	...	...	...
27	Сныть	+	1	0,02
28	Хвощ луговой	+	1	0,02
29	Черноголовка	+	1	0,02

2.3. Анализ результатов

В квартале 44, выделе 7 (участок №1) наибольшее проективное покрытие имели следующие виды: кислица обыкновенная, вейник тростниковый, черника, звездчатка жестколистная.

Концентрация доминирования (индекс Симпсона) для сообщества составила 0,0415.

В квартале 148, выделе 7 (участок №2) наибольшее проективное покрытие имели следующие виды: кислица обыкновенная, вейник тростниковый, сныть, чистотел большой.

Концентрация доминирования (индекс Симпсона) для сообщества составила 0,0472.

На участке №3 наибольшее проективное покрытие имели следующие виды: сныть, манжетка, ландыш майский, земляника лесная, ежа сборная.

Концентрация доминирования (индекс Симпсона) для сообщества составила: 0,0573.

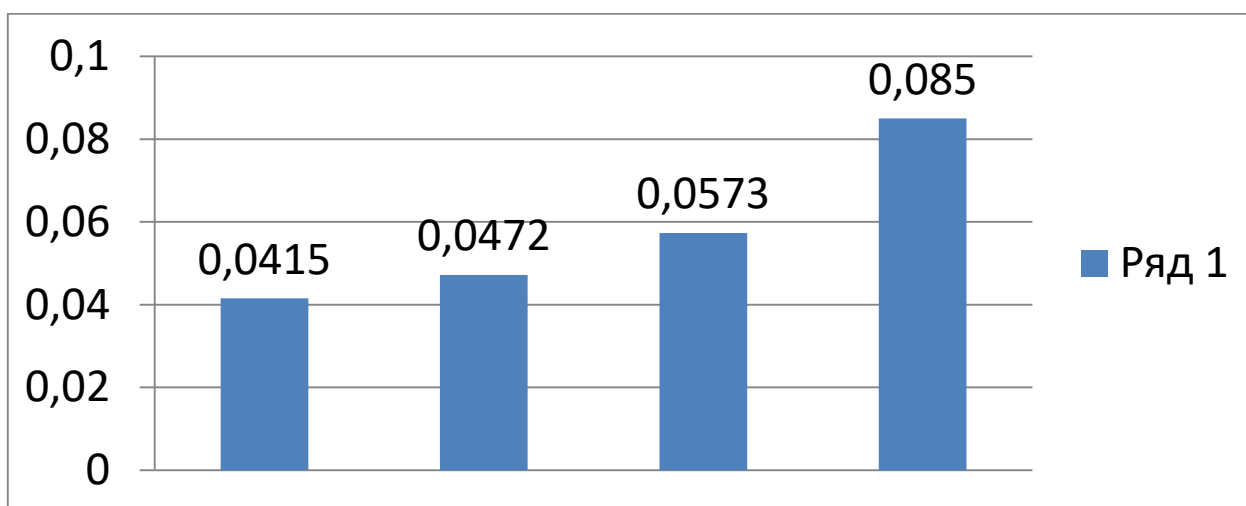


Рисунок 5 - Концентрация доминирования (индекс Симпсона)

Индексы доминирования Симпсона во всех 3 исследуемых сообществах ниже, чем средние показатели для аналогичных типов леса Тверской области (рис.5). Это говорит о том, что экологическая ситуация в исследуемых сообществах далека от критической. То есть исследуемые лесные сообщества демонстрируют признаки устойчивости. Однако в сообществе №3 индекс доминирования больше, что говорит о том, что экологическая ситуация на участке №3 хуже, чем на участке №1 (44 квартал) и участке №2 (квартал 148).

Достаточно низкое значение индекса доминирования может быть связано с тем, что средний показатель индекса Симпсона определен для не фрагментированных лесных сообществ, находящихся в окружении других лесных массивов. В нашем случае лесные участки фрагментированы

дорогами, примыкают к населенным пунктам и зарастающим сельхоз-угодьям. В результате в лесное сообщество проникают опушечно-луговые виды, которые занижают значения индекса. Мы установили, что в условиях фрагментированных лесных ландшафтов индекс Симпсона не является достоверным биоиндикатором.

2.4 Эколого-ценотический спектр

Использование только одного из индексов при проведении биоиндикационных исследований не всегда может быть корректно. Поэтому дополнительно проведем анализ эколого-ценотических спектров исследуемых лесных участков (Табл.2).

Таблица 2

Эколого-ценотические спектры исследуемых участков

Название эколого-ценотических групп	Проценты		
	Участок№1	Участок№2	Участок№3
Md	14%	38%	27%
Nt	3%	6%	3%
Pn	3%	3%	4%
R	0%	3%	3%
Nm	41%	28%	34%
Br	38%	22%	29%

В квартале 44(участок№1) преобладают растения неморальной группы (41%), на долю бореальных видов приходится лишь 37,9%, хотя согласно рабочей гипотезе эта группа должна значительно преобладать в хвойных сообществах; 13,7 % приходится на опушечно-луговые виды и суммарно 7,9% приходится на все остальные группы.

Объяснить нехватку растений бореальной группы можно несколькими причинами:

1. Вытеснение данной группы опушечно-луговыми растениями.
2. Близость к дороге и кладбищу.
3. Рубки прошлых лет (20-30-летней давности, о чем свидетельствует наличие двух подзолистых горизонтов в почве).
4. Окультуривание части территории леса в прошлом.

В квартале 148 (участок №2) преобладают опушечно-луговые виды растений (38%), на долю неморальных видов приходится 28%, количество бореальных видов составляет 22%, хотя согласно рабочей гипотезе эта группа должна значительно преобладать в хвойных сообществах; суммарно 12% приходится на растения других групп.

Преобладание опушечно-луговых видов происходит на фоне полного отсутствия хвойных пород, что создает угрозу полного распада лесного сообщества по мере выпадения деревьев первого поколения. В дальнейшем возможно задерновывание данного лесного участка или смена хвойного леса мелколиственными насаждениями.

Происходящее можно объяснить несколькими причинами:

1. Близость к населенному пункту.
2. Высокая рекреационная нагрузка, в том числе выпас мелкого рогатого скота.
3. Приисковые незаконные рубки прошлых лет.

На участке №3 преобладают растения неморальной группы (34%), на долю бореальных видов приходится 29%, количество опушечно-луговых видов составляет 27%, хотя согласно рабочей гипотезе группа бореальных видов должна значительно преобладать в хвойных сообществах: суммарно 10% приходится на растения других групп.

Объяснить нехватку растений бореальной группы можно несколькими причинами:

1. Вытеснение растениями опушечно-луговых видов.
2. Близость к дороге и местам отдыха.
3. Нарушение уже устоявшегося сообщества человеком.

Санитарное состояние исследуемых древостоев, в целом, неблагоприятное (таблица 3). Практически все деревья относятся ко второму и третьему классам (ослабленные и сильно ослабленные). Деревья поражены корневой губкой, которая выявлена на пробных площадках. В квартале 44 распад древостоя не прогнозируется, так как здесь обильно представлен разновозрастной еловый подрост, выражен второй ярус, в травяно-кустарничковом ярусе преобладают бореальные и неморальные виды. Это гарантирует смену выпадающим перестойным деревьям и соответствует процессам естественной лесной динамики.

Санитарное состояние древостоя

Участок	Вид	1Б	2Б	3Б	4,5,6 Б
№1	Ель	...	6	2	...
	Сосна	2	6	1	...
№2	Ель	...	4	2	...
	Сосна	...	3	1	...
№3	Ель	...	2	4	...
	Сосна	1	5	2	...

III. Выводы

1. Исследуемые лесные сообщества представляли собой высокобонитетные низко полнотные старовозрастные субори бореально-неморального типа. Леса сформировались на месте сведенных елово-широколиственных лесов и за последние десятилетия неоднократно подвергались приисковым рубкам.

2. Индексы доминирования Симпсона во всех исследуемых сообществах ниже, чем средние показатели для аналогичных типов леса Тверской области. Это говорит о том, что в целом, экологическая ситуация в исследуемых сообществах далека от критической. Однако на участке №3 индекс относительно большой, что говорит о неблагоприятной экологической ситуации.

3. Санитарное состояние исследуемых древостоев, в целом, неблагополучное. Практически все деревья относятся ко второму и третьему классам (ослабленные и сильно ослабленные). Деревья поражены корневой губкой, которая выявлена на пробных площадках. В квартале 44 распад древостоя не прогнозируется, так как здесь обильно представлен разновозрастной еловый подрост, выражен второй ярус, в травяно-кустарничковом ярусе преобладают бореальные и неморальные виды. Это гарантирует смену выпадающим перестойным деревьям и соответствует процессам естественной лесной динамики.

4. В квартале 148 подрост хвойных пород отсутствует, в травяно-кустарничковом ярусе преобладают опушечно-луговые виды, в значительной степени выражено антропогенное воздействие, в том числе – выпас мелкого рогатого скота. В перспективе, без проведения лесовосстановительных мероприятий и своевременных рубок ухода, прогнозируется распад древостоя и образование на этом месте рудерального сообщества. Аналогичные участки мы наблюдали повсеместно в окрестностях поселка Граничный, где на месте лесных участков образовались несанкционированные свалки.

IV. Заключение

При выполнении работы мы узнали о структуре лесных сообществ, методах его исследования, закономерности произрастания растений, о влиянии человека на лес.

Определено, что основная причина различий видового состава растений двух участков леса – повышенная антропогенная нагрузка, которая отражается в смене видового состава сообщества.

V. Список используемой литературы

1. Методическое руководство по проведению школьной геоботанической практики (Т.И.Желтухина), Шенников А.П. Введение в ботанику
2. Гордеева Г.Н. Летняя полевая практика по ботанике
3. Морозов Г.Ф. Учение о лесе. М- Л., Гослесбк-умиздат, 1949, с. 7-96, 234-246.
4. Сукачев В.Н. Основы лесной типологии и биогеоценологии. Л., «Наука», 1972. 418 с.
5. Александров В.Г. Анатомия растений. М., «Высшая школа», 1966. 428с.
6. Алехин В.В. География растений. М., Учпедгиз, 1961, с. 203-431.
7. Зеликов В.Д. Почвоведение. М., «Лесная промышленность», 1973 , с. 143-169.
8. Власов Н.П. Практикум по лесным травам «Лесная промышленность», 1978. 152с.
9. Красная книга Тверской области