

Исследовательский клуб «Зеленый парус» ДО ЦДО «Восхождение» городского
округа город Шарья Костромской области

Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среды «Открытия 2030»

**ИЗУЧЕНИЕ ФЛОРИСТИЧЕСКОГО СОСТАВА СЕРЕГИНСКОГО
ЛЕСА В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. ШАРЬИ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ
(ЛЕВОБЕРЕЖЬЕ Р.ВЕТЛУГИ)**

Автор: Щенникова Ирина Андреевна
исследовательский клуб «Зеленый парус» МБУ ДО ЦДО
«Восхождение» городского округа город Шарья Костромской области,
учащаяся 9 класса МБОУ СОШ № 6

Научный руководитель: Шатрова Татьяна Васильевна, педагог
дополнительного образования, МБУ ДО ЦДО «Восхождение» г. Шарья и
ГБУДОКО ЭБЦ «Следово», г. Кострома

ШАРЬЯ

2021г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
I. Материалы и методика.....	6
II. Результаты исследований и их обсуждение	
2.1. Общая информация о Серегинском лесу	8
2.1.1. Характеристика ландшафтов в Серегинском лесу.....	8
2.1.2. Описание маршрутов исследования в Серегинском лесу в 2021 г.....	10
2.2. Сведения о многообразии флоры и ее анализ	11
2.3. Изучение условий обитания охраняемых видов	14
2.3.1. Анализ ЭЦГ видов в местах произрастания редких видов.....	14
2.3.2. Анализ древесной растительности в местах произрастания охраняемых видов.....	16
2.4. Обоснование ценности Серегинского леса для экологического каркаса Шарьинского района.....	18
2.5. Оценка экологического состояния Серегинского леса в 2021 г.	18
III. Выводы	19
IV. Заключение.....	20
V. Список литературы.....	20-21
Приложение 1. Карта мест исследований.....	22
Приложение 2. Список флоры Серегинского леса 2021г.	23-28
Приложение 3. Список флоры на площадках произрастания краснокнижных видов	29-31

ВВЕДЕНИЕ

Работа посвящена изучению флористического состава леса в среднем Поветлужье в Шарьинском районе за д. Серегино (Серегинский лес) в окрестностях г. Шарьи Костромской области на территории Шарьинского участкового лесничестве (3 квартал, 147 га). Исследуемая территория – старовозрастной сосново-еловый лес, имеет категорию защитности как лес водоохранной и лесопарковой зон. Здесь нашли приют популяции многих видов флоры и фауны нашего края. Изучением таких природных мест Шарьинского района занимается исследовательский клуб «Зеленый парус», членом которого является автор данной работы.

Проблема, актуальность и новизна

«В связи с высокими темпами освоения лесов Костромской области и преобладанием ресурсодобывающей модели лесного хозяйства, слабо учитывающей иные функции лесов, кроме коммерческой, назрела необходимость особой заботы о лесах с сохранившимся спектром таежной флоры. Отсутствие списка флоры и достоверных данных о местах произрастания редких видов растений не позволяет оценить флористические потери лесов в ответ на антропогенное вмешательство. Отсутствие мониторинга лесных сообществ и отдельных популяций видов растений в естественных условиях оставляет пока неразрешенные вопросы о лимитирующих факторах распространения редко встречающихся видов, следовательно, не дает информации для разработки оптимальных щадящих способов хозяйствования на лесных площадях» [10].

Костромские учёные работают над созданием экологического каркаса Костромской области из охраняемых территорий, который должен сохранить видовое разнообразие флоры и фауны как резерв ее восстановления на территории края. При этом отдельные островки старовозрастных хвойных лесов имеют особую ценность, так как содержат уникальный спектр таежных обитателей и обычно имеют охраняемые виды флоры.

Наши исследования могут быть теоретическим вкладом в изучение флоры, особенностей произрастания охраняемых видов и практическим вкладом в охрану мест обитания ценных видов флоры Поветлужья.

Цель работы:

Изучение флористического состава Серегинского леса.

Задачи:

1. Выявление видов флоры маршрутным методом и методом пробных площадок.
2. Анализ полученных данных с позиций экологии: определение и анализ эколого-ценотических групп обнаруженных растений.

3. Выявление охраняемых видов растений на исследуемой территории, описание мест их произрастания.

4. Обоснование ценности Серегинского леса для экологического каркаса Костромской области.

5. Оценка экологической ситуации в Серегинском лесу.

Анализ литературы

В работе мы опираемся на информацию монографии «Ландшафты и экологическая сеть Костромской области» (Хорошев А. В., Немчинова А. В., Авданин В. О. [10] о критериях выделения лесов высокой природоохранной ценности (лесов с ландшафтным многообразием, старовозрастных, с ценным породным составом). Изучаемая нами территория отличается ландшафтным многообразием. «Очаги максимального ландшафтного разнообразия подлежат охранному режиму в первую очередь, так как на сравнительно небольшой территории существует максимальное количество местообитаний, что имеет ценность в сильно освоенных районах» [10]. Ценность породного состава лесных экосистем определяется прежде всего видами, границы ареалов которых пересекают Костромскую область. Среди них: виды с северной границей ареала: дуб черешчатый (*Quercus robur*), лещина обыкновенная (*Corylus avellana*); виды с западной границей ареала: пихта сибирская (*Abies sibirica*). В результате интенсивного лесопользования эти виды сократили площади своего распространения в области, испытывают трудности в восстановлении на месте вырубок.

В условиях Костромской области, где «средний возраст древостоя колеблется от 50 до 60 лет, старовозрастность хвойных пород определена возрастом от 110 лет, лиственных – от 70 лет. По нормам оборота рубок еловые и сосновые насаждения начинают рубить с 80 лет, березовые – с 60, осиновые – с 40 лет. Поэтому леса, уцелевшие от рубок и пожаров ценны своей малонарушенностью и редкостью» [10]. Ельники и сосняки 3 квартала Шарьинского участкового лесничества по материалам лесоописания имеют возраст 90 - 95 лет, то есть, они приближаются к старовозрастным.

Автор познакомился со вторым изданием Красной книги Костромской области [5], где описаны 173 вида сосудистых растений, 18 видов мохообразных, 7 видов водорослей, 3 вида лишайников и 4 вида грибов. Необходимость охраны большинства видов, внесенных в Красную книгу, обусловлена положением на границе основных ареалов обитания, редкостью подходящих местообитаний, а также естественной малочисленностью популяций. Некоторые виды являются уязвимыми в связи с декоративными или лекарственными свойствами [5]. В Серегинском лесу в 2021 г. нами выявлены несколько точек произрастания охраняемых в области видов *Goodyera repens* (L.) и *Atragene sibirica* L.

А.А. Ефимова - автор статьи «Гудайера ползучая *Goodyera repens* (L.). Семейство Орхидные – *Orchidaceae*» [4] во втором издании Красной книги Костромской области [5] (с. 157) отмечает, что охранный статус *Goodyera repens*: категория 3, редкий голарктический бореальный вид. «Достоверных

данных по численности ее популяций нет. По области популяции *Goodyera repens* отмечены в основном в зеленомошных сосняках и ельниках, сосняке-черничнике, на заболоченных участках хвойного леса. Распространение вида затруднено ввиду длительного онтогенеза (микотрофный проросток гудайеры 2–4 года ведет подземный образ жизни, на 5 год переходит к автотрофному способу питания, цветение наступает на 7–8 год). Уязвимым вид делают рубки с нарушением лесной подстилки, что приводит к ослаблению локальных популяций. Необходимо более детальное изучение антропогенного воздействия на популяции вида».

Информацию о фитоценозах, где в области обнаружена *Goodyera repens*, мы нашли на сайте А.А. Ефимовой «Флора Костромской области» [3]. А. В. Леострин, Г. Ю. Конечная, П. Г. Ефимов в статье «Новые находки охраняемых видов сосудистых растений в Костромской области» [6] отмечают фитоценозы обитания *Goodyera repens* (L.): на западе Костромской области: в зеленомошном сосняке близ шоссе (Буйский р-н, к северу от с. Лужок, левый берег р. Тебза, 12.VIII.2013); в заболоченном хвойном лесу, у тропы к реке, в моховом покрове на разложившейся древесине Чухломский р-н, к юго-западу от с. Георгий, правый берег р. Воча. Авторы отмечают, что вид *Goodyera repens* в области обнаружен не менее, чем в 12 районах [Красная книга..., 2009; Грозовская и др., 2011; материалы MW и LE], что в западной части области вид весьма редок, в отличие от восточной части области, где лучше представлены подходящие типы лесных фитоценозов.

Информация о втором, отмеченном нами в данной работе охраняемом виде - *Atragene sibirica*, есть во втором издании Красной книги Костромской области в статье К. В. Малаховой (с. 62): княжик сибирский *Atragene sibirica* L., семейство лютиковые *Ranunculaceae* имеет охранный статус - категория 3, редкий вид. Это восточноевропейско-азиатский бореальный вид. В каждом местонахождении численность невысокая. Динамика не изучалась. На территории Костромской области места произрастания вида приурочены преимущественно к заболоченным понижениям в истоках малых рек, лесным поймам малых рек и водораздельным лесным сообществам. Вид имеет узкую экологическую амплитуду и находится на границе ареала. Страдает при вырубке еловых лесов. Необходим поиск новых местообитаний вида и наблюдение за известными популяциями, запрет на рубки в местообитаниях вида. Часть популяций вида произрастает на территории ГПЗ «Кологривский лес» [8].

Проводя экологический анализ флоры Серегинского леса, автор использовал информацию о делении растений на эколого-ценотические группы и об обозначении ЭЦГ из электронного ресурса «Эколого-ценотические группы сосудистых растений в фитоценозах ландшафтов бассейна верхней и средней Печеры» [9]. Под эколого-ценотическими группами, понимаются крупные группы экологически близких видов, в своем генезисе связанные с разными типами сообществ. «Известно, что в процессе длительной и непрерывной эволюции растительных сообществ происходит

адаптация видов растений и образуемых ими ценопопуляций к экотопическим и биотопическим условиям окружающей среды. Этим обусловлены закономерные сочетания видов в фитоценозах и типы растительности в ландшафтах. Ценотическая роль одного и того же вида в разных частях ареала и в разных экологических условиях в той или иной степени меняется. Изучение эколого-ценологических групп (ЭЦГ) лесных растений в экосистемах имеет теоретическое и практическое значение и по наличию и состоянию бореально-таёжной флоры в современных трансформированных человеком лесах позволяет прогнозировать степень восстановления коренных лесных сообществ» [9].

I. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ И МАТЕРИАЛЫ

1. Использован маршрутный метод. Маршруты исследования отмечены на карте Приложения № 1 и в таблице 1.

Таблица 1. Маршруты исследования Серегинского леса, 2021г.

№	Маршрут	Длина маршрута
1	Левый берег М. Шанги (тропинка и ее обочины в сосново – еловом лесу, пойма реки)	1 км
2	Квартальная дорога, пересекающая ельник, сосняк, заросшую трассу газопровода, противопожарный разрыв	1км

2. В местах обнаружения охраняемых видов использован метод пробных площадок (10 x10 метров), чтобы изучить условия их произрастания. Всего заложено 11 площадок, проведено их описание.

3. Для определения проективного покрытия травянистых растений, использована шкала Браун - Бланке:

- r - вид чрезвычайно редок, покрытие незначительное (0, 25)
- + - вид редок, и имеет малое проективное покрытие (0, 5)
- 1- особей много, но покрытие не велико, или особи разрежены, но покрытие большое;
- 2 - число особей велико, проективное покрытие 5-25%;
- 3 - число особей любое, проективное покрытие 25-50 %;
- 4 - число особей любое, проективное покрытие 50-75 %;
- 5 - число особей любое, покрытие более 75 %.

6. Названия видов растений автор представляемой работы приводит по определителю Маевского П.Ф. «Флора средней полосы европейской части России» [7] и по данным интернет-энциклопедии «Википедия», которая при описании видов растений использует базу данных *The Plant List*, открытую как

совместный энциклопедический интернет-проект Королевских ботанических садов Кью (Великобритания) и Ботанического сада Миссури (США)[1].

7. Для определения ЭЦГ обнаруженных видов использовали электронный ресурс (база данных «Флора сосудистых растений Центральной России» Институт математических проблем биологии (ИМПБ РАН) [1].

8. При исследовании растительности мы используем классификацию эколого-ценотических групп видов сосудистых растений Европейской части России, составленную на основе эколого-ценотических свит А.А. Ниценко и исторических свит Г.М. Зозулина:

- *Br* (Бореальная – виды еловых и елово-пихтовых лесов, сосновых лесов):

- *Br_k* (бореальные кустарнички и вечнозеленые травы);

- *Br_m* (бореальное мелкотравье);

- *BrEg* (бореальная опушечная группа, образована видами, растущими в окнах темнохвойных лесов и на опушках)

- *Pn* (боровая группа – виды сосновых лесов);

- *Hh* (бореальное высокотравье);

- *Nm* (неморальная) – флора широколиственных лесов;

- *Qx* (ксерофильно-дубравная группа байрачных лесов лесостепи и степи);

- *Al* (открытых переувлажненных местообитаний – группа видов свежего аллювия и обнаженных субстратов с периодическим увлажнением – обрывов подмываемых берегов в долинах рек);

- *Wt* (группа прибрежно-водных видов);

- *InW* (внутриводных видов);

- *Olg* (видов верховых сфагновых болот);

- *Sw* (низинных мега- и мезотрофных болот);

- *MFr* (открытых местообитаний с нормальным или недостаточным увлажнением – группа видов свежих лугов),

- *Md* (лугово-степная - виды лугов, степей и лесных опушек);

- *MDr* (сухих лугов),

- *St* (степей),

- *S-Ds* (полупустынь)

- *Sal* (солончаков);

- *Aa* (тундро-арктическая);

- *R* (группа видов скальных местообитаний),

- *Ad* (адвентивные виды).

Группы аборигенных видов Европейской части России – неморальной (*Nm*), бореальной (*Br*), нитрофильной (*Nt*) и боровой (*Pn*) разделены на внутрилесные виды, которые произрастают под пологом леса и опушечные виды. Для их обозначения к буквам, обозначающим ЭЦГ, добавляются буквы (*Eg*) – опушечные виды или (*F*) – внутрилесные. Например, сочетание букв (*NmEg*) означает, что вид относится к неморальной эколого-ценотической группе, к подгруппе видов – обитателей опушек; сочетание букв (*NmF*)

означает, что вид относится к неморальной (*Nm*) эколого-ценотической группе, к подгруппе внутривидовых видов. Предлагаемая аббревиатура эколого-ценотических групп основана на английских и латинских названиях соответствующих сообществ или видов [9].

9. Кроме данных полевых исследований, были изучены карта лесонасаждений и материалы лесоописания Шарьинского участкового лесничества (3 квартал, площадью 147,0 м²).

10. Для определения экологического состояния участков Серегинского леса использовали характеристику: состояние хорошее, удовлетворительное, неудовлетворительное (визуально, по отсутствию или наличию следов антропогенного влияния, болезней).

11. Для определения экологических рисков проанализировали антропогенное влияние на отдельные участки Серегинского леса.

II. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

2.1. Общая информация о Серегинском лесе.

2.1.1. Характеристика ландшафтов.

Серегинский лес (название наше) расположен в левобережье р. Ветлуги в Шарьинском районе и представляет собой территорию с разнообразным рельефом и ландшафтами. Малопроезжие болотистые низины здесь сочетаются с приподнятыми холмами, поросшими соснами, которым более 95 лет. В понижениях – ельники, возрастом более 95. На севере 3 квартала течет на запад к р. Ветлуге ее левый приток - речка Малая Шанга. Хозяйственная деятельность человека затронула и этот уголок: с запада на восток через лес проходит просека для будущего газопровода, уже поросшая молодыми соснами и березками.

Исследуемая нами территория находится частично в водоохранной зоне р. Малая Шанга. Общая длина р. Малая Шанга составляет 24 км, площадь водосборного бассейна 83,2 км². На территорию Серегинского леса приходится ее 1,8-километровый участок. Имея территории с водоохраным статусом, Серегинский лес другой своей частью находится в зеленой зоне г. Шарьи, что также помогает сохраниться от вырубок его экосистеме.

На основе лесоописания 3 квартала Шарьинского участкового лесничества в таблице 1 отображены примеры разнообразия территорий и ландшафтов Серегинского леса.

Таблица 1. Распределение площади Серегинского леса по характеру использования участков его территории

Участки территории	Всего по территории	
	Площадь, га	% от общей территории 3 кв.
Общая площадь земель	147 га	100
Леса водоохранной зоны	24,2	16,46
Леса лесопарковой зоны	97,67	66,44
Река Малая Шанга (42 кв)	ширина 5 м; протяженность в пределах квартала 1,8 км (0,9 га)	0,61
Заливной луг (3 кв)	11.6	7,89
Дороги (автомобильная грунтовая, тропы, квартальные дороги)	6.6	4,49
Газопровод (трасса заросшая)	ширина 40 м, длина 1.4км (5,6 га)	3,81
Разрывы противопожарные	ширина 40 м, протяженность 1,1 км (0,44 га)	0,30

Диаграмма рисунка 1 иллюстрирует соотношение основных ландшафтов Серегинского леса:

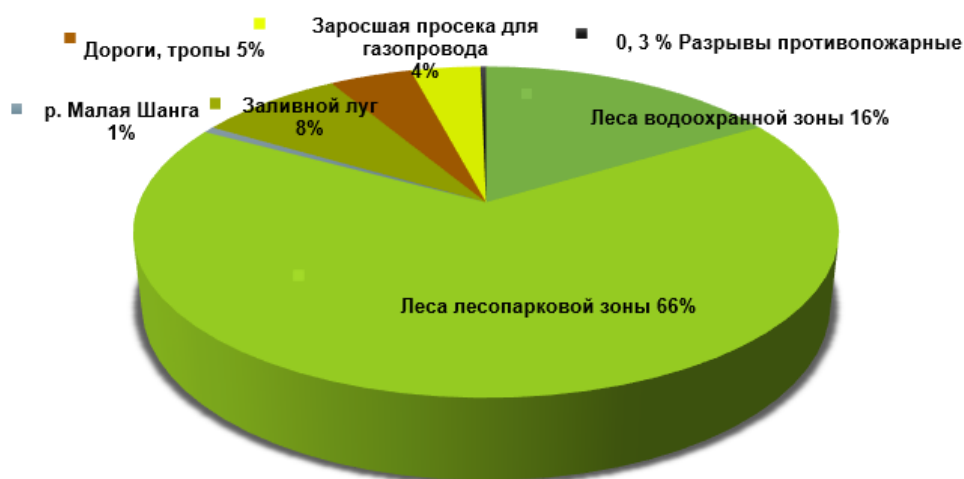


Рисунок 3. Соотношение ландшафтов на территории Серегинского леса (3 квартал Шарьинского участкового лесничества (по данным лесоописания))

Большую часть (82 %) территории 3 квартала составляет лесной массив. Река Малая Шанга и заливной луг являются ценными составляющими ландшафтов южной тайги. Противопожарный разрыв образует световой коридор, создавая экотопическое разнообразие для видов флоры. 9% территории составляют пересекающие ее тропы, дороги и трасса для газопровода, что не позволяет считать исследуемую территорию антропогенно не нарушенной.

2.1.2. Описание маршрутов исследования флоры в Серегинском лесу в 2021 г.

Ниже приводим описание двух основных маршрутов исследования флоры в июне-августе 2021г на территории Серегинского леса.

Описание квартальной дороги и примыкающих к ней участков леса от д. Серегино до р. Малая Шанга

Квартальная дорога отделяет с востока 3 квартал Шарьинского участкового лесничества от земель нелесного фонда, прилегающих к д. Серегино. Маршрут начался с ельника черничника. Древостой: 6ЕЗС1Б+П. Полнота: 0,6. Подлесок: крушина слабительная, или жостер слабительный (*Rhamnus cathartica* L.), крушина ломкая (*Rhamnus frangula* L.), можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis* L.), осина (*Populus tremula* L.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), различные виды ив. Лес на этом участке к западу постепенно переходит в верховое болото. Далее квартальная дорога, по которой проходил наш маршрут, идет к северо-востоку, по направлению к заросшей просеке для газопровода и к сосновому бору, где рельеф заметно повышается. Древостой: 9С1Е+Б. Подрост: береза пушистая (*Betula pubescens* L.), ель европейская (*Picea abies* L.), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Подлесок: рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), жостер слабительный (*Rhamnus cathartica* L.), крушина ломкая (*Rhamnus frangula* L.), дуб черешчатый (*Quercus robur* L.).

Описание древесной флоры леса водоохранной зоны: маршрут по берегу р. Малой Шанги

Маршрутным методом и методом пробных площадок исследовалась территория леса водоохранной зоны по реке Малая Шанга. Река течёт на запад. Исток находится в лесах в 16 км к северо-востоку от Шарьи, а место впадения в реку Ветлугу - в 9 км к северо-западу от Шарьи. Ширина Малой Шанги в Серегинском лесу около 5м. Следует отметить, что лето 2021 года было засушливым, вероятно, это повлияло на обилие обнаруженных видов растений, особенно на возвышенных местах. Но, благодаря сухой погоде, нам удалось продвинуться по берегу Малой Шанги, удачно миновав понижения,

которые обычно бывают залиты водой. Наш маршрут проходил по высокому обрывистому левому берегу речки, где встречаются фитоценозы с различным соотношением в древостое сосны и ели, иногда с примесью осины (*Pópulus trémula* L.), березы пушистой (*Bétula pubéscens* L.) (таблица 5). Подрост: пихта сибирская (*Ábies sibírica* Ledeb.), ель (вероятно, типичная ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb.) и ее различные гибриды с елью европейской (*Picea abies* L.). (Исследования фенотипической структуры ельников Шарьинского района проводились членом клуба «Зеленый парус» Зеленцовым Андреем в 2002г.). Подлесок: рябина обыкновенная (*Sórbus aucupária* L.), ольха серая (*Alnus incana* L., Moench), ольха чёрная (*Alnus glutinosa* L.), лещина обыкновенная (*Córylus avellána* L.), черёмуха обыкновенная (*Prínus pádus* (L.)), жимолость лесная (*Lonicera xylosteum* (L.)), крушина ломкая (*Rhamnus frangula* (L.)), шиповник (*Rosa acicularis* L.), калина обыкновенная (*Viburnum opulus* L.). Обнаружены клён остролистый (*Ácer platanóides* L.), яблоня лесная (*Malus sylvestris* L. Mill), можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis* L.).

Экологической ценностью леса по берегам р. Малой Шанги является совместное произрастание коренных древесных пород и пород с западными и северными границами ареалов. Вероятно, не случайно на этом маршруте нами обнаружены краснокнижные виды растений: гудайера ползучая (*Goodyera repens* L.), княжик сибирский (*Atragene sibirica* L.). В связи с многообразием древесной растительности и ценному составу древесных пород лес вдоль Малой Шанги выступает в роли источника обсеменения вырубленных территорий прилегающих лесов.

2.2. Сведения о многообразии флоры и ее анализ

В 2021 г. автору удалось провести исследование флоры методом пробных площадок на участках территории лесов водоохраной зоны. Заложено 11 площадок (10x10м) в местах произрастания охраняемых видов: 3 места произрастания гудайеры ползучей (*Goodyera repens* L.) и 8 мест произрастания княжика сибирского (*Atragene sibirica* L.) Всего в Серегинском лесу в 2021 г. удалось обнаружить и определить 180 видов растений, в том числе 23 вида деревьев и кустарников, 138 видов кустарничков и травянистых цветковых растений; папоротников обнаружили 5 видов; хвощей – 5; плаунов – 3; мхов распознали 6 видов. (Приложение №2).

У обнаруженных видов растений Серегинского леса определены эколого-ценотические группы (ЭЦГ). Далее в таблицах 2,3 автор приводит экологический анализ обнаруженных видов флоры.

Таблица 2. Эколого-ценотические группы растений Серегинского леса и количество видов

№	ЭГЦ	Количество видов
1	Br	29
2	Br_k	2
3	Br_m	7
4	Hh	4
5	Nt	10
6	Wt	29
7	Olg	11
8	Md	48
9	Nm	17
10	Pn	5
11	Ad	5

Всего обнаружено 11 ЭГЦ. Среди них по количеству видов преобладает медиальная группа (Md): 48 видов. Соотношение полученных ЭГЦ отражено в диаграмме на рисунке 2.

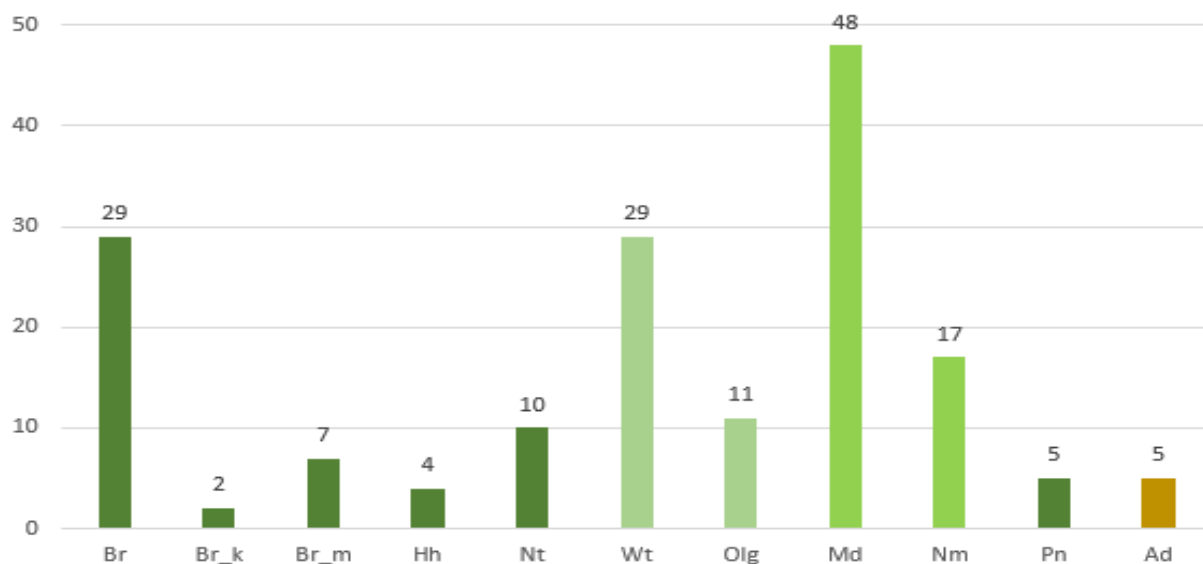


Рисунок 2. Эколого-ценотические группы флоры Серегинского леса (по оси ординат – количество видов)

Мы объединили Br, Br_k, Br_m, Hh, Nt, Pn эколого-ценотические группы в экологическую группу лесная таежная флора, чтобы проанализировать

экологический состав с позиции экологических групп обнаруженных видов растений и степени сохранности флоры южной тайги в Серегинском лесу (таблица 3).

Таблица 3. Экологические группы видов растений Серегинского леса

№	Экологические группы	Количество видов	% видов от общего числа обнаруженных видов
1	Лесная (таёжная)	57	34,1
2	Водно-болотная	40	24,0
3	Луговая и лесных опушек	48	28,7
4	Лесная (широколиственные леса)	17	10,2
5	Адвентивная	5	3,0

По данным таблицы 3 составлена диаграмма рисунка 2.

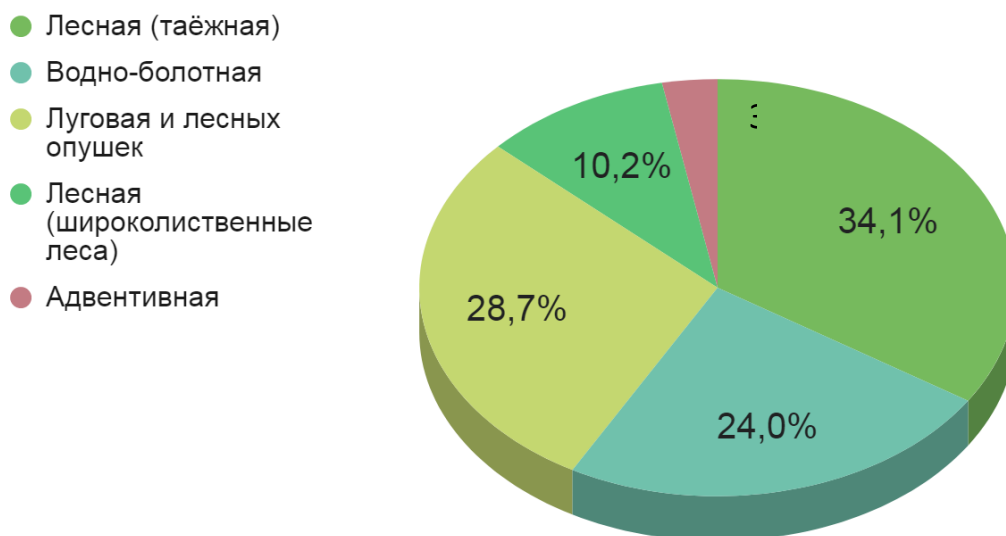


Рисунок 2. Соотношение экологических групп флоры Серегинского леса

Флора Серегинского леса, включая виды квартальной дороги и ее обочин и виды берега р. Малая Шанга разнообразны по экологической принадлежности.

- лесная таежная флора в Серегинском лесу преобладает по количеству видов (34, 1 %):

- группы водно-болотных видов (24%),
- луговые виды и виды лесных опушек (28,7%),
- виды широколиственных лесов (10,2%),
- адвентивная флора (3%)

Анализ ЭЦГ обнаруженных растений позволяет утверждать, что экосистема южно - таежного леса жива, но требует мониторинга и защиты. Адвентивная флора обнаружена на обочинах дорог и тропинок: лапчатка гусиная (*Potentilla anserina* L.), звездчатка средняя, мокрица *Stellaria media* L., горец птичий, спорыш *Polygonum aviculare* L., проломник нитевидный *Androsa cefiliformis* L., единично борщевик Сосновского (*Heraclеum sosnowskyi* Manden).

2.3. Изучение условий обитания охраняемых видов: *Atragene sibirica* и *Goodyera repens*

В засушливое лето 2021г. в сосново-еловом лесу водоохранной зоны Серегинского леса по берегу р. Малой Шанги нам удалось обнаружить 11 мест произрастания краснокнижных для Костромской области видов:

- Княжик сибирский *Atragene sibirica*, Br_m - по базе данных [1] – представитель флоры бореального мелкотравья
- Гудайера ползучая (*Goodyera repens*, Olg [1] – представитель флоры верховых болот

Были описаны биотопы их произрастания.

2.3.1. Анализ эколого-ценотических групп видов в местах произрастания *Atragene sibirica* и *Goodyera repens*

В таблице 4 обобщены сведения Приложения № 3 об ЭЦГ видов растений, на площадках 10x10м совместно с *Atragene sibirica* и *Goodyera repens*, отмечено количество представителей каждой ЭЦГ произрастают:

- с *Atragene sibirica*
- с *Goodyera repens*
- с *Atragene sibirica* и *Goodyera repens*, когда они встретились нам на одной площадке

Таблица 4. Многообразие видов флоры и их ЭЦГ
в местах произрастания *Atragene sibirica* и *Goodyera repens*
(без учета мхов)

Многообразие ЭЦГ в фитоценозах, где обнаружены краснокнижные виды	<i>Atragene sibirica</i>	<i>Goodyera repens</i>	<i>Atragene sibirica</i> + <i>Goodyera repens</i> (совместное произрастание на площадке)
Br	7	-	13
Br_k	-	-	-
Br_m	2	-	4
Hh	2	-	-
Nt	1	-	-
Wt	3	-	-
Pn	1	-	-
Olg	-	-	1
Md	-	3	1
Nm	5	1	6
Ad	-	1	-
Всего видов флоры	29	8	28

Из данных таблицы 4 следует, что фитоценозы, где произрастают *Atragene sibirica* имеют больше представителей бореальной флоры (Br, Br_m), чем других ЭЦГ. Отмечаем отсутствие доминирования какого-то отдельного вида по проективному покрытию на площадках, где обнаружен *Atragene sibirica* (Приложение № 3). Проективное покрытие сопутствующих видов сосудистых травянистых растений не превышает 2 баллов по шкале Браун-Бланке. Совместно с *Atragene sibirica* почти всегда на площадках присутствуют жимолость обыкновенная (*Lonicera xylosteum*, Br) (Приложение № 3), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*, Br), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*, Br), кислица обыкновенная (*Oxalis acetosella* L., Br_m), костяника (*Rubus saxatilis* L., Br_m). Нередко присутствует крапива двудомная (*Urtica dioica* L., Hh), которая указывает на богатые азотом почвы и на нарушенность сплошного покрова растительности на площадках. Общее проективное покрытие растениями мест произрастания *Atragene sibirica* может быть 25%- 40% (остальное – лесная подстилка).

В местах произрастания *Goodyera repens*, которая по базе данных [1] отмечена как вид верховых болот (Olg), приводим название видов, которые мы не обнаружили на площадках с *Atragene sibirica*: белоус торчащий (*Nardus stricta*, Md, – представитель медиальной флоры. Ближе к тропинке - лапчатка гусиная *Potentilla anserina* L., Ad – представитель адвентивной флоры; На площадках с *Goodyera repens* присутствует кислица обыкновенная (*Oxalis acetosella* L., Br_m) и черника (*Vaccinium myrtillus* L., Br_m) – из бореальных кустарничков, также зеленые мхи: гилокомиум блестящий

Hylocomium splendens, плеурозиум Шребера *Pleurozium schreberi*, родобрий *Rhodobryum roseum*, где покрытие этих мхов достигает 5 б. по шкале Браун-Бланке.

Считаем текущие наблюдения хотя и интересными, но недостаточными, чтобы делать какие-либо выводы о лимитирующих факторах обитания *Atragene sibirica* и *Goodyera repens*. Требуется более тщательное изучение флористического состава мест произрастания *Atragene sibirica* и *Goodyera repens* и особенностей абиотических факторов, связанных с их биотопами.

2.3.2. Анализ древесной растительности в местах произрастания *Atragene sibirica* и *Goodyera repens*.

В таблице 5 отмечены 10 площадок, где произрастают *Atragene sibirica* и *Goodyera repens*, указано количество экземпляров этих растений, охарактеризован состав древостоя, подрост и подлесок.

Таблица 5. Состав древостоя и подлеска на площадках учета *Atragene sibirica* и *Goodyera repens*

Номер площадок	Кол-во экземпляров	Состав древостоя, название сообщества	Подрост	Подлесок
4К	5 шт. <i>Atragene sibirica</i> (два с плодами)	9Е1С Ельник разнотравный	Ель	рябина, черемуха, дуб, жимолость
1К	1шт. <i>Atragene sibirica</i>	8Е2С Ельник разнотравный	Ель	рябина, черемуха, дуб, жимолость, осина, ольха серая, ива, калина, малина, можжевельник
2Г	4 шт. <i>Goodyera repens</i>	7Е3С Сосново-еловый разнотравный лес	Ель	рябина, черемуха, дуб, малина
7К	1шт. <i>Goodyera repens</i>	7Е3С Сосново-еловый разнотравный лес	Ель	рябина, дуб, жимолость, малина, ива, береза пуш.,
2К	1шт. <i>Atragene sibirica</i>	5Е4С1Ос Сосново-еловый разнотравный лес	Ель, пихта	рябина, черемуха, дуб, жимолость, крушина ломкая, калина, шиповник,
3К	1 шт.(с плодами) <i>Atragene sibirica</i>	5Е3С2Ос Сосново-еловый разнотравный лес с примесью осины	Ель, пихта	рябина, дуб, жимолость, , осина. лещина,

5К	3шт. с плодами, много не плодоносящих <i>Atragene sibirica</i>	8Е2Б+С Смешанный лес разнотравный	Ель, пихта	рябина, дуб, жимолость, калина, крушина ломкая,
6К	1 шт. (с плодами) <i>Atragene sibirica</i>	9С1Е Сосняк разнотравный	Ель	рябина, дуб, жимолость, черемуха, малина
1Г+ 8К	1шт.+1шт. <i>Atragene sibirica</i> + <i>Goodyera repens</i>	Сосново-еловый (7С3Е) разнотравный лес	Ель	рябина, дуб, береза пушистая, ольха серая, ольха черная шиповник, клен
3Г	4шт. <i>Goodyera repens</i>	7С3Е Елово-сосновый лес зеленомошно- разнотравный	Ель	рябина, дуб, береза пушистая, липа мелколодная

Примечание:

Таблица составлена в порядке уменьшения доли ели в древостое фитоценоза, где произрастают *Atragene sibirica* и *Goodyera repens*

- номера К1, К2... - К8 – номера площадок, где обнаружен *Atragene sibirica*
- номера Г1, Г2, Г3 – номера площадок, где обнаружен *Goodyera repens*

Для сравнения полученных в результате исследования данных по разнообразию фитоценозов в таблице 6 приводим данные из литературных источников, описанные в разделе «Анализ литературы».

Таблица 6. Виды фитоценозов с произрастанием *Atragene sibirica* и *Goodyera repens* по литературным данным и по данным автора работы

Краснокнижные виды	Фитоценозы по литературным данным (см. раздел Анализ литературы)	Фитоценозы по результатам описания в Серегинском лесу	Примечания автора
<i>Goodyera repens</i> (L.), Olg	<ul style="list-style-type: none"> • в зеленомошных сосняках и ельниках, • сосняке-черничнике, • на заболоченных участках хвойного леса, • в зеленомошном сосняке близ шоссе 	7Е3С Сосново-еловый разнотравный лес зеленомошный или с присутствием зеленых мхов с подростом ели	Предпочитает преобладание в древостое ели, присутствие зеленых мхов (гилокомиум блестящий <i>Hylocomium splendens</i> , плеурозиум Шребера <i>Pleurozium schreberi</i> , родобрий <i>Rhodobryum roseum</i>).
<i>Atragene sibirica</i> L., Br_m		9Е1С; 8Е2С; 7Е3С Ельник разнотравный	

Таким образом, произрастание *Goodyera repens* отмечено автором в сосново-еловом старовозрастном лесу с присутствием в нижнем ярусе зеленых мхов, что совпадает с литературными данными. Отмечаем, что *Goodyera repens* на нашем маршруте в сосново-еловом лесу предпочитает преобладание ели и присутствие осины, березы в древостое. В почвенном покрове ей сопутствуют зеленые мхи, кислица и черника. Автор отмечает, что произрастание *Atragene sibirica* требует также хвойных пород, но с большей долей ели в составе древостоя в условиях маршрута исследования. Отмечены места находок *Atragene sibirica* в фитоценозах с древостоем следующего состава: 9Е1С; 8Е2С; 7Е3С.

2.4. Обоснование ценности Серегинского леса для экологического каркаса Костромской области.

- Исследуемая территория обладает разнообразием ландшафтов (низинные ельники черничники, возвышенные участки, поросшие сосняком, сфагновые болота, река Малая Шанга с обрывистым левым берегом, приречьявые участки леса лесных ручьев, впадающих в Малую Шангу).

- Серегинский лес, кроме водоохранного значения, является ценным уголком природы окрестностей г. Шарьи, в связи со старовозрастностью лесных насаждений.

- Здесь обнаружено сразу несколько мест произрастания краснокнижных видов растений *Atragene sibirica* и *Goodyera repens*. И это только начало поисков.

- Лес вдоль Малой Шанги выступает в роли источника обсеменения вырубленных территорий прилегающих лесов в связи с многообразием древесной растительности и ценному составу древесных пород: виды с северной границей ареала: дуб черешчатый (*Quercus robur*), лещина обыкновенная (*Corylus avellana*); виды с западной границей ареала: пихта сибирская (*Abies sibirica*) в сочетании со старовозрастными елью и сосной.

2.5. Оценка экологической ситуации в Серегинском лесу.

На период 2021 г. экологическое состояние исследуемой территории считаем удовлетворительным с тенденцией повышения уровня антропогенного влияния. Территория Серегинского леса имеет статус защитности от сплошных рубок как лес водоохранного значения и лес зеленой зоны г. Шарьи. Малонарушенным Серегинский лес назвать, к сожалению, нельзя. «Термин «малонарушенные лесные территории» предложен Лесной вахтой России, определен как целостные территории, площадью более 50 тыс. га, не имеющие внутри постоянных поселений и действующих транспортных

коммуникаций и не затронутых современной интенсивной хозяйственной деятельностью.

При этом, наш взгляд, проложенные через лес 40-метровые в ширину просека для газопровода и противопожарный разрыв не препятствуют существованию популяций видов флоры даже сравнительно небольшой территории Серегинского леса.

Главной угрозой ценному уголку природы является тенденция развития внурирайонного туризма, ориентированного на отдых и развлечения при недостаточной экологической грамотности и культуре по отношению к природе. Этим летом мы отметили два кострища и бытовой мусор, оставленные после отдыха на природе, чего в предыдущие годы в этих местах не наблюдалось. Мы сообщили об этом в Шарьинское лесничество, и работники лесничества помогли нам убрать мусор с берега р. Малая Шанга, чтобы речка и лес оставались чистыми. Для сохранения функционального значения исследуемой территории как участка экологического каркаса Шарьинского района, а значит и Костромской области, нужно объединить усилия производственных (Шарьинское лесничество) и общественных структур (Зеленый парус, местное отделение РГО, Городской комитет по делам культуры, туризма и молодежной политики) при работе с молодежью по формированию экологической культуры.

III. РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

1. В Серегинском лесу в 2021 г. автором обнаружено 180 видов растений, выявлено 11 эколого-ценотических групп растений.

2. Экосистема южно - таежного леса исследуемой территории жива, но требует мониторинга и защиты.

3. На период 2021 г. экологическое состояние исследуемой территории считаем удовлетворительным с тенденцией повышения уровня антропогенного влияния.

4. Обнаружено 11 мест произрастания краснокнижных видов: 3 места произрастания гудайеры ползучей *Goodyera repens* L. и 8 мест произрастания княжика сибирского *Atragene sibirica* L.

5. Произрастание *Goodyera repens* отмечено автором в сосново-еловом старовозрастном лесу с присутствием в нижнем ярусе зеленых мхов: гилокомиум блестящий *Hylocomium splendens*, плеурозиум Шребера *Pleurozium schreberi*, родобрий *Rhodobryum roseum*.

6. *Atragene sibirica* обнаружена в древостое с преобладанием ели: 9Е1С; 8Е2С; 7Е3С. Спектр произрастающих совместно с *Atragene sibirica* видов из разных ЭЦГ оказался богаче в местах, чем у *Goodyera repens*. При этом общее проективное покрытие растениями мест произрастания *Atragene sibirica* может быть лишь 25%- 40% (остальное – лесная подстилка). Интересно, что

почти всегда на площадках *Atragene sibirica* присутствуют жимолость обыкновенная (*Lonicera xylosteum, Br*).

IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экологической ценностью Серегинского леса является многообразие ландшафтов, старовозрастность леса и совместное произрастание коренных древесных пород и пород с западными и северными границами ареалов.

Серегинский лес является лесом высокой биологической ценности:

- старовозрастный лес
- с высоким ценотическим и видовым разнообразием и преобладанием бореальной флоры
- с наличием мест обитания редких видов растений

Выполненная работа и полученные результаты могут быть началом мониторинга флоры Серегинского леса и отдельных популяций охраняемых видов растений. Полученные результаты исследований – это практический вклад в выявление мест произрастания редких видов на территории Костромской области и вклад в изучение вопросов о лимитирующих факторах распространения *Goodyera repens* и *Atragene sibirica*.

Изучение флоры и наблюдение за антропогенным влиянием на экосистему Серегинского леса требует продолжения.

V. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. База данных «Флора сосудистых растений Центральной России» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.impb.ru/eco/> (Дата обращения 31.10.20).

2. База данных The Plant List по систематике растений [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.impb.ru/eco/> (Дата обращения 20.09.20)

3. Ефимова А.А. Флора Костромской области. Режим доступа: <https://florako.ru/>.

4. Ефимова, А.А. Гудайера ползучая *Goodyera repens* (L.). Семейство Орхидные *Orchidaceae* / А.А. Ефимова. с. 157 //Красная книга Костромской области / науч. ред. М. В. Сиротина, А. Л. Анциферов, А. А. Ефимова и др.; – 2-е изд., перераб. и доп. – Кострома: Костромской государственный университет, 2019. – 432 с.

5. Красная книга Костромской области / науч. ред. М. В. Сиротина – 2-е изд., Кострома, 2019г. 387 с.

6. Леострин А.В., Конечная Г.Ю, Ефимов П.Г. Новые находки охраняемых видов сосудистых растений в Костромской области// А. В. Леострин, Г. Ю. Конечная, П. Г. Ефимов; - Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН. 2016г. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://florako.ru/publications>

7. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. М.: Т-во науч. изд. КМК. 2014. 635 с. 2014

8. Малахова, К. В. Княжик сибирский - *Atragene sibirica* L. Семейство Лютиковые - Ranunculaceae./ К. В. Малахова. с. 62 //Красная книга Костромской области / науч. ред. М. В. Сиротина, А. Л. Анциферов, А. А. Ефимова и др.; – 2-е изд., перераб. и доп. – Кострома: Костромской государственный университет, 2019. – 432 с.

9. Новаковский А. Б. Эколого-ценотические группы сосудистых растений в фитоценозах ландшафтов бассейна верхней и средней Печеры, Сыктывкар, 2009. Автореферат. [электронный ресурс] – режим доступа: <http://earthpapers.net/ekologo-tsenoticheskie-gruppy-sosudistyh-rasteniy-v-fitotsenozah-landshaftov-basseyna-verhney-i-sredney-pechory> (Дата обращения 16.11.20).

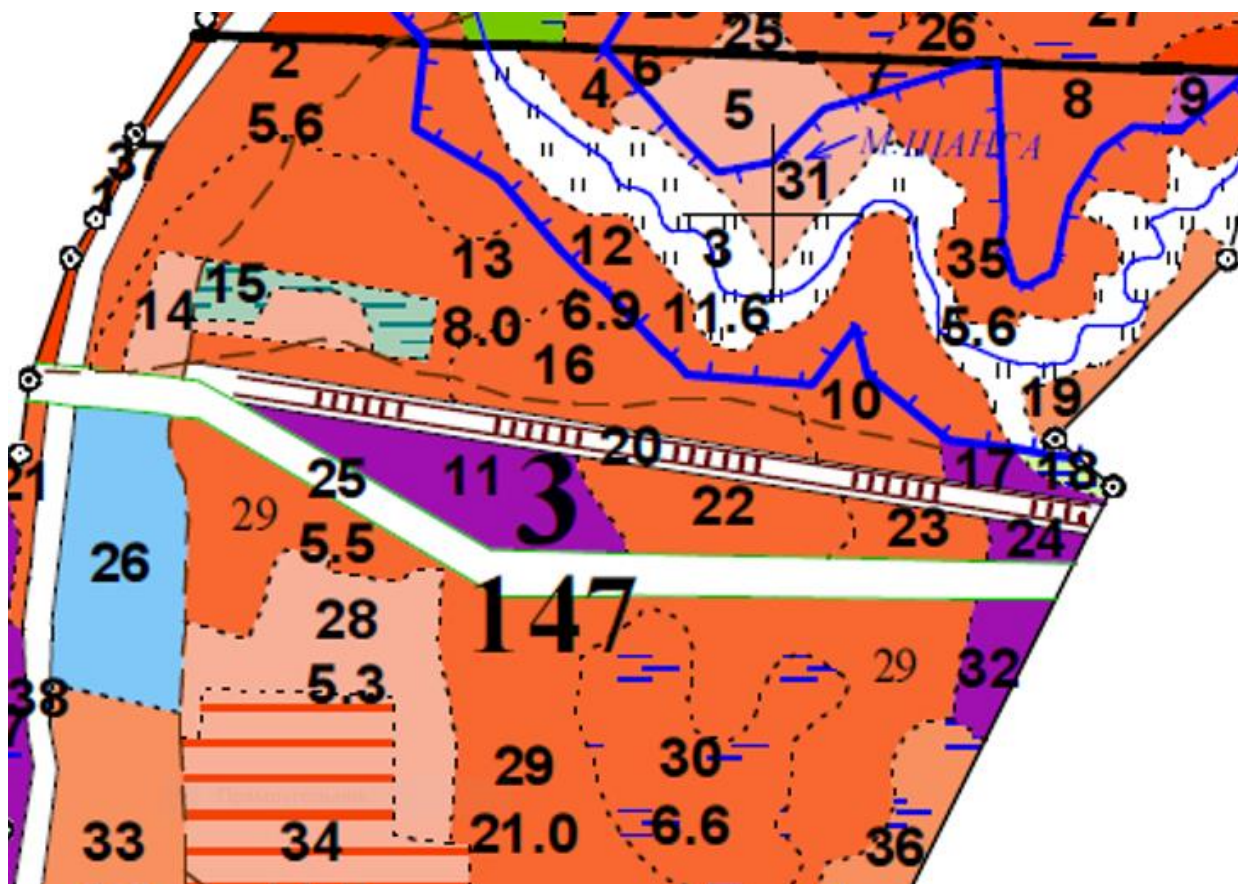
10. Хорошев А. В., Немчинова А. В., Авданин В. О. Ландшафты и экологическая сеть Костромской области. Ландшафтно-географические основы проектирования экологической сети Костромской области. — Изд-во КГУ им. Н. А. Некрасова Кострома, 2013. — С. 428

Приложение № 1

Маршруты исследования Серегинского леса на спутниковой карте



Лесоводческая карта (фрагмент) Шарьинского лесничества (3 квартал)



Приложение № 2 (продолжение)

175	Дикранум (<i>Dicranum</i>)		*									*				*	*
176	Плеврозиум Шребера (<i>Pleurozium</i>)		*									*		*	*	*	*
177	Сфагнум (<i>Sphagnum L.</i>)		*	*													
178	Климациум древовидный (<i>Climacium dendroides</i>)		*														
179	Кукушкин лен (<i>Polytrichum commune Hedw.</i>)		*														
180	Гилокомиум блестящий (<i>Hylocomium splendens</i>)		*													*	*
181	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>							*				*					
182	<i>Rhodobryum roseum</i>															*	

Примечание:

* - отметка об обнаружении вида на маршруте или площадке

 - охраняемый в Костромской области вид

Приложение № 3 (продолжение)

22	Брусника (<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.)	Br_k	0,5			0,5	1			1	0,5		2
23	Будра плющевидная (<i>Glechoma hederacea</i> L.)	Nm	0,3	0,5	1			1	0,5				
24	Воронец черный (<i>Actaea</i> L.)	Nm					0,5						
25	Вороний глаз четырехлистный (<i>Paris quadrifolia</i> L.)	Hh				0,5	0,5		0,5				
26	Голокучник Линнея (<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) Newman)	Br_m				0,5	0,5		0,5				
27	Горошек мышиный (<i>Vicia cracca</i> L.)	Md					0,5						
28	Гудайера ползучая (<i>Goodyera repens</i> (L.) R.)	Olg								1 шт	1 шт	4 шт	4 шт
29	Дудник лесной (<i>Angelica sylvestris</i> L.)	Wt					1		0,5				
30	Звездчатка жестколистная (<i>Stellaria holostea</i> L.)	Md	0,5										
31	Зверобой пятнистый (<i>Hypericum maculatum</i> Crantz)	Md							0,3				
32	Земляника лесная (<i>Fragaria vesca</i> L.)	Md	0,5	0,5	1		0,5	1	0,5			1	
33	Золотарник обыкновенный (<i>Solidago virgaurea</i> L.)	Md	0,5				0,5						
34	Кипрей узколистный (<i>Chamerion angustifolium</i> (L.) Holub)	Br					0,5						
35	Кислица обыкновенная (<i>Oxalis acetosella</i> L.)	Br_m	0,5	0,5	1	0,5	1	1	1	0,5	0,5	2	0,5
36	Клюква мелкоплодная (<i>Oxycoccus microcarpus</i> Turcz ex Rupr.)	Olg											
37	Княжик сибирский (<i>Atragesisibirica</i> L.)	Br_m	1	1	1	5	>5	1	1	1	1		
38	Копытень европейский (<i>Asarum europaeum</i>)	Nm	0,5	0,5	1								
39	Костяника (<i>Rubus saxatilis</i> L.)	Br_m	1	0,5	1	1	1	1		1	1	1	0,5
40	Крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i> L.)	Hh	0,5		1	0,5		1					
41	Лапчатка гусиная (<i>Potentilla anserina</i> L.)	Ad										1	
42	Линнея северная (<i>Linnaea borealis</i> L.)	Br				1	3		3	0,5	0,5		0,5
43	Майник двулистный (<i>Maianthemum bifolium</i> (L.) FWSchmidt)	Br_m				1	1	1	0,5			1	
44	Марьянник луговой (<i>Melampyrum pratense</i> L.)	Md											0,5
45	Ожика волосистая (<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.)	Br_m	0,5										
46	Ортилия однобокая (<i>Orthilia secunda</i> (L.) House)	Br					0,5					1	
47	Осока пальчатая (<i>Carex digitata</i> L.)	Nm	0,5			0,5						1	
48	Подмаренник мягкий (<i>Galium mollugo</i> L.)	Md							0,5				
49	Седмичник европейский (<i>Trientalis europaea</i> L.)	Br_m				0,5	0,5		1	0,5	0,5		

Приложение № 3 (продолжение)

50	Скерда кровельная (<i>Crepis tectorum L.</i>)	Md											0,5
51	Сныть обыкновенная (<i>Aegopodium podagraria L.</i>)	Nm	0,5	0,5	1			1					
52	Фиалка болотная (<i>Viola palustris L.</i>)	Wt									0,5	1	
53	Фиалка собачья (<i>Viola canina L.</i>)	Pn	0,5										
54	Хвощ лесной (<i>Equisetum sylvaticum L.</i>)	Br			1	0,5			1	0,5	0,5		
55	Хвощ приречный (<i>Equisetum fluviatile L.</i>)	Wt					1	1					
56	Хвощ болотный (<i>Equisetum palustre L.</i>)	Wt	1			1							
57	Хвощ зимующий (<i>Equisetum hyemale L.</i>)	Nm											0,5
58	Хвощ полевой (<i>Equisetum arvense L.</i>)	Br		2									
59	Черника (<i>Vaccinium myrtillus L.</i>)	Br		1	1	3				1	1	1	2
60	Черноголовка обыкновенная (<i>Prunella vulgaris L.</i>)	Md	0,5					1	0,5				
61	Чина весенняя (<i>Lathyrus vernus (L.) Bernh.</i>)	Md		0,5									
62	Щитовник игольчатый (<i>Dryopteris carthusiana (Vill.) H.P.Fuchs</i>)	Br	0,5			0,5	1		2	0,5	0,5		
63	Щитовник мужской (<i>Dryopteris filix-mas (L.) Schott</i>)	Nt			1								
64	Щитовник распростертый (<i>Diplazium expansa (C Presl) Fraser-Jenkins et Jermy</i>)	Br							0,5				
65	Дикранум (<i>Dicranum</i>)						1					1	1
66	Плеврозиум Шребера (<i>Pleurozium</i>)						1			1	1	1	3
67	Сфагнум (<i>Sphagnum L.</i>)												
68	Климациум древовидный (<i>Climacium dendroides</i>)												
69	Кукушкин лен (<i>Polytrichum commune Hedw.</i>)												
70	Гилокомиум блестящий (<i>Hylocomium splendens</i>)											1	1
71	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>		1				0,5						
72	<i>Rhodobryum roseum</i>											1	

 - произрастает часто совместно с охраняемым видом