

муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя школа № 75 имени Игоря Серова»

**«Изучение сукцессионных изменений на окраине  
г. Гаврилов-Ям»**

Выполнила:

Воробьева Виктория Ивановна,  
ученица 10 «А» класса

Руководители:

Толокониная Светлана Васильевна,  
учитель географии,  
Тимощук Галина Васильевна,  
учитель биологии

Ярославль, 2022

## Содержание

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение.....                                                                       | 3  |
| Глава 1. Теоретические основы для изучения сукцессионных изменений фитоценоза ..... | 4  |
| 1.1. Понятие сукцессии, и ее этапы .....                                            | 4  |
| 1.2 Виды сукцессий.....                                                             | 5  |
| 1.3. Методы изучения сукцессионных смен.....                                        | 7  |
| Глава 2. Изучение сукцессионных изменений территории .....                          | 10 |
| 2.1. Описание изучаемой территории .....                                            | 10 |
| 2.2. Оценка сукцессионных изменений древесных растений.....                         | 11 |
| Выводы .....                                                                        | 14 |
| Заключение .....                                                                    | 15 |
| Список используемой литературы .....                                                | 17 |
| Приложение 1. Расположение территории.....                                          | 18 |
| Приложение 2. Видовой состав растений вокруг территории .....                       | 18 |
| Приложение 3. Схема исследуемого участка.....                                       | 19 |
| Приложение 4. Матрица расположения древесных растений.....                          | 19 |

## **Введение**

Экологические проблемы, проблемы взаимоотношения людей с природой, существовали всегда. Лес всегда играл огромную роль в жизни человека. На сегодняшний день важность лесов только усиливается за счет того, что их количество заметно уменьшается. Природные сообщества не бывают стабильными в течение времени. На них постоянно влияют различные биотические, абиотические и антропогенные факторы. Для таких изменений окружающей среды существует термин «сукцессия». Экологическая сукцессия происходит с момента развития первого растительного организма на участке земли до сих пор...

**Цель работы:** оценивание сукцессионных изменений на окраине г.Гаврилов-Ям.

### **Задачи:**

1. Определить видовой состав растений вокруг изучаемой территории.
2. Определить видовой состав древесных растений на изучаемом участке.
3. Составить переходную матрицу в соответствии с видовым составом растений.
4. Дать оценку сукцессионных изменений древесных растений.

Объект исследования: территория на окраине г. Гаврилов – Ям.

Предмет исследования: древесные растения, растущие на изучаемой территории.

Методы исследования: теоретические методы (анализ литературы), эмпирические методы (сравнение), математические методы (статистические, таблицы), методы наблюдения и обобщения.

**Гипотеза:** вследствие сукцессионных изменений на окраине г. Гаврилов-Ям вскоре появится смешанный лес.

В работе используется методика Авдеевой Н.В. «Составление переходных матриц».

# **Глава 1. Теоретические основы для изучения сукцессионных изменений фитоценоза**

## **1.1. Понятие сукцессии, и ее этапы**

В сообществах постоянно происходят изменения. Изменяется их видовой состав, численность тех или иных организмов, трофическая структура ну и иные показатели сообщества. Сообщество изменяется во времени.

Сукцессия — это последовательная, закономерная смена одних сообществ, другими на определённом участке территории, обусловленная внутренними факторами развития экосистем [3].

В начале XX века была разработана теория сукцессий растительности, внесшая значительный вклад в развитие экологии: Г. Коулс (Cowles, 1901, 1911); Ф. Клементс (Clements, 1916, 1928, 1936), А. Тенсли (Tansley, 1926, 1929). И в XXI веке сукцессии остаются одним из наиболее популярных объектов экологических исследований. Концепция сукцессии служит основой междисциплинарных исследований на стыке экологии и географии (ландшафтная экология, геоэкология), экологии и геологии (палеоэкология, экостратиграфия) [4].

Сукцессии растительности имеют эндогенную природу, отражая степень несбалансированности круговорота биогенных элементов в экосистеме. Вследствие дисбаланса местообитание со временем становится непригодным для населяющей его ассоциации, которую закономерно сменяет другую. В дальнейшем ее сменит следующая ассоциация, обеспечивающая еще большую сбалансированность круговорота биогенных элементов [1; 244].

Сукцессия начинается на любом участке суши, который обнажился в результате каких-либо причин: на осыпях, отмелях, сыпучих песках, голых скалах, отвалах горных пород, созданных человеком, и др. Она проходит ряд закономерных этапов.

На первом этапе обнажившийся участок заселяется случайно попадающими сюда организмами из окружающих местообитаний: семенами, спорами, летающими и ползающими насекомыми, расселяющимися грызунами, птицами и т. д. Далеко не все из них способны прижиться на этом месте, и многие или погибают, или покидают его.

На втором этапе прижившиеся виды начинают осваивать и изменять среду обитания, еще не мешая друг другу.

На третьем этапе, когда участок полностью освоен, обостряются конкурентные отношения. Так как виды изменяют среду в неблагоприятную для себя сторону, часть из них вытесняется и появляются новые [5].

Например, на задернованном участке уже не могут прорасти семена сорняков, которые первыми осваивали эту территорию. Они исчезают. Процесс постепенной смены видового состава может длиться достаточно долго.

На заключительном этапе устанавливается, наконец, постоянный состав сообщества, когда виды распределены по экологическим нишам, не мешая друг другу, связаны пищевыми цепями и взаимовыгодными отношениями и согласованно осуществляют круговорот веществ [2;137].

## **1.2 Виды сукцессий**

Сукцессии подчиняются одним и тем же правилам, но причина этих изменений может быть различная. В связи с этим, выделяют несколько видов сукцессий:

- по скорости развития изменений: быстрая, средняя, медленная, очень медленная сукцессия;
- по обратимости: обратимая или необратимая;
- по равномерности развития изменений: равномерная (или постоянная) и неравномерная (непостоянная);

- по первоначальному уровню развития сообщества на данной территории: первичная и вторичная;
- по направлению развития сообщества: прогрессивная и регрессивная;
- по степени влияния человека на развитие изменений: антропогенная и природная;
- по преобладающим изменениям растительного или животного сообщества: автотрофные или гетеротрофные [5].

Наиболее выраженные отличия характерны для первичной и вторичной форм сукцессии. Первичная сукцессия - природное сообщество стало развиваться на безжизненной территории без запаса питательных веществ, она считается первичной. Заселение растениями скал и горных отвалов, песчаных дюнах. Развитие начинается с самых маленьких растений или даже лишайников. Со временем, этого становится достаточно, чтобы смогло вырасти небольшое растение (чаще всего, мох). Так, с течением длительного времени, маленькие растительные организмы сменяются на более крупные. Вслед за растениями в почве поселяются деструкторы – грибки, черви, прилетают птицы. Со временем формируется полноценное природное сообщество со всеми элементами. Первичная сукцессия развивается очень медленно. На первые преобразования безжизненного участка уходят сотни лет.

Вторичная сукцессия считается, если территория была обитаема, но произошло серьезное нарушение, после которого начался процесс восстановления. Например, после пожара в лесу, после иссушения водоема или после, наоборот, затопления участка местности. Новое сообщество, в данном случае, формируется на этой территории впервые. Но здесь есть запас органики, питательных веществ от прошлых организмов [5].

### 1.3. Методы изучения сукцессионных смен

Методов изучения сукцессии достаточно много, и все они связаны с подробного изучения расположения территории, растительного сообщества, изучения почвы.

Методы изучения сукцессии:

1. Описание растительности. Начинается оно с указания географического и местного положения. Большое значение при изучении динамики лесных фитоценозов имеет подробная характеристика подраста всех древесных пород [6]. После того как описан древостой, переходят к описанию травяно-кустарничкового, а затем – мохового яруса.

2. Описание почвы. Для более полной характеристики местообитания помимо описания растительности описывают и почву. Выбрав место, с помощью лопаты намечают на поверхности почвы прямоугольник для почвенного разреза. Когда яма готова, устанавливают отдельные генетические горизонты почвы, измеряют их и описывают.

3. Метод непосредственных наблюдений за ходом смен. Этот метод основан на детальном описании ограниченной и строго фиксированной на местности площадки, возобновляемом через определенные промежутки времени. Для наблюдения за ходом смен в каждом выбранном для этой цели фитоценозе закладываются постоянные площадки. Для каждой площадки составляется подробное геоботаническое описание [7].

4. Метод сравнения старых планов и карт с современными. В различных лесничествах, кадастрах, фондах хранится бесценная информация о состоянии растительности, строго фиксированная во времени и пространстве. Пользуясь старыми планами лесонасаждений, таксационными описаниями возможно не только восстановить естественный ход смен, но и выявить направление смен при различных нарушениях (например, вырубках или пожарах) [8].

5. Метод эксперимента. Этот метод основан на том, что исследователь не просто наблюдает и фиксирует смены, но и активно вмешивается в жизнь биоценоза с тем, чтобы выявить те закономерности, которые невозможно изучить при простом наблюдении. Этот метод можно применять для наблюдения за возобновлением того или иного сообщества на вырубках, пожарищах, отработанных карьерах, свалках песка или гравия или иных площадях, испытавших на себе антропогенное или иное экзогенное воздействие.

6. Метод изучения растительных остатков. В зависимости от целей исследования используют разнообразные модификации этого метода. Так, болотоведы, для изучения вековых смен на болотах пользуются методом глубокого бурения. Кроме того, метод глубокого бурения очень трудоемок и дорогостоящ. Чтобы получить результаты по одному болоту, материалы должны обрабатываться целой лабораторией в течение 1–3 лет [9].

7. Метод ключевых территорий. Изучая динамику растительности невозможно охватить всю площадь выбранного района. Поэтому, выбирают один или несколько участков относительно небольшой площади, но достаточно презентабельных с точки зрения разнообразия фитоценозов и форм рельефа изучаемого района. Такие, ключевые, участки подвергаются доскональному изучению с составлением крупномасштабной карты [10].

8. Метод экологических профилей. Метод основан на том, что при определенных условиях последовательность видов (или сообществ) по рельефу совпадает с последовательностью их во времени. При использовании этого метода пологий склон подвергается изучению с точки зрения распределения на нем видов растений, почв и гидрологических условий [11].

9. Метод выявления пионерных и реликтовых видов (метод учета возобновления). Почти в любом лесу происходит смена одной древесной породы другой. Это проявляется в наличии подроста. В разных участках леса деревья подрастающей породы будут иметь разный возраст, учитывая который

можно выявить временной ряд фитоценозов, который будет соответствовать мозаичной последовательности подроста в лесу, по мере увеличения их возраста [8].

Таким образом, при развитии экологической сукцессии происходит последовательная смена определенных стадий (этапов) формирования природного сообщества. Продолжительность сукцессии во многом определяется структурой сообщества. Вторичные сукцессии протекают гораздо быстрее. Саморазвитие экосистем осуществляется через отношения между видами и их воздействие на среду обитания, т. е. через закономерные изменения биоценозов. Процесс изучения сукцессионных изменений очень долгий и требует много времени.

## **Глава 2. Изучение сукцессионных изменений территории**

### **2.1. Описание изучаемой территории**

Исследуемая территория находится в черте г. Гаврилов - Ям Ярославской области и относится к Русской равнине. Административный центр город Гаврилов-Ям - располагается на обоих берегах р. Которосль на расстоянии 46 км от областного центра г. Ярославль. Изучаемая территория расположена на юго-западе от центра города.

Выбранная мной территория граничит: с юга – полем с разнообразной растительностью в 113 метрах до частного сектора, с запада – мелкие кустарники и молодые березки в 58 метрах до реки Которосль, с севера в 200 метрах находится сосновый бор, в 43 метрах с востока находятся дачные участки (Приложение 1).

Ранее в 80-х, 90-х годах здесь, по словам местных жителей, были картофельные участки. Землю каждый год пахали и засаживали картофелем. От выбранного участка до реки можно отметить, что ранее на нем долгое время жгли мусор, и была свалка. По словам местных жителей, ранее на этом участке отмечали всеми известный праздник Масленицу, жгли шины, т.к. они долго тлели и дымились, поэтому даже сейчас этот участок находится в плачевном состоянии. В связи с уменьшением обрабатываемых площадей поле оказалось покинутым. Покинутое поле, стало хорошим пастбищем, местом сенокоса. Каждый год, весной поле подвергалось сжиганию травы и соответственно мешало появлению молодых всходов деревьев и появлению более полезной растительности.

За последние 15 лет, поле сильно изменилось, люди перестали: перекапывать землю, выгуливать скотину (т.к. уже не держат), косить траву, поджоги травы в весенний период уменьшились, и воздействие человека стало минимальным.

Так как поле не являлось идеально чистым, то господствующими видами на поле становились сорные растения: осот обыкновенный, полынь,

просвирник. Постепенно на покинутом поле количество бодяка и осота становилось меньше, начинает преобладать пырей ползучий, увеличивается доля вики мышинной. Таким образом, если поле не подвергалось воздействию человека, то количество таких злостных сорных растений, в процессе сукцессии начинает уменьшаться. Позже поселились разные виды клевера, за счет клубеньковых бактерий клевер способствовал улучшению плодородия почв, и другие виды трав (тимopheевка, мятлик полевой, нивяник). На некоторых участках, в основном, на солнечных склонах, начинается появление земляники лесной, на прилегающей территории растет иван-чай узколистый.

Скорость формирования разнотравья зависит от факторов окружающих покинутое поле, природных комплексов, влияния человеческой деятельности. Постепенно состав растений стал более разнообразным. Рядом находятся участки леса – сосновый бор, преобладает большое количество берез, кустарников, поэтому начинается более быстрое восстановление леса. В частном секторе и на берегу реки произрастают плакущие ивы, березы, осина, дуб, ясень (Приложение 2).

Мы выбрали эту территорию, потому что данная территория наиболее подходит для изучения сукцессии, вследствие изменения воздействия человека на данной территории изменился и видовой состав растительности.

Таким образом, там сложились условия для развития вторичной сукцессии, от того, какие условия – благоприятные или неблагоприятные для поселения древесных растений – преобладают на ранних стадиях, появилась изучаемая мной территория. Так как воздействие человека, прекратилось, то начался естественный процесс самовосстановления экосистемы.

## **2.2. Оценка сукцессионных изменений древесных растений**

Исследование проводилось в августе 2021 года и в августе 2022, это необходимо было для того, что бы посмотреть сукцессионные изменения

видового состава древесных растений на выбранной территории. Именно в этот период состав растений наиболее разнообразен.

Ход работы:

1. Выбрали центральное дерево, березу, более большого диаметра, чем остальные вблизи растущие. Отметили расстояние от изучаемой березы до высоких деревьев, формируя неправильный многоугольник. От каждого конкретного исследуемого дерева, принадлежащего к древесному ярусу, измеряли расстояние до всех ближайших окружающих его деревьев, также принадлежащих к этому ярусу, и составили схему изучаемой территории (Приложение 3). На схеме получился неправильный восьмиугольник  $B_1B_2B_3B_4B_5B_6B_7D$ , где  $B_1, B_2, B_3, B_4, B_5, B_6, B_7, D$  – вершины многоугольника,  $B_{ц}$  – центр.  $B_1, B_2, B_3, B_4, B_5, B_6, B_7$  – березы,  $D$  – дуб, деревья, формирующие многоугольник. Схему участка начертили в масштабе 1:100.

2. Определили видовой состав древесных растений на выбранной территории. Измерили всходы деревьев прошлого года и вновь появившихся.

3. На этом многоугольнике подсчитали общее количество всходов древесных растений, а также количество всходов каждого конкретного вида.

4. Составили переходную матрицу сукцессионных изменений Таблица 1.

5. Сделали сравнительный анализ сукцессионных изменений древесной растительности за два года Таблица 2.

В результате проведенного исследования выявлено не большое разнообразие древесных растений: береза, дуб, осина, сосна. Большая часть появления новых всходов находится на территории прилегающей к открытой местности, т.е. с севера-востока до юга. Это можем увидеть, составив переходную матрицу, Таблица 1. Измерив, рост растений всходов 2021 года и 2022 года, можно сказать, что увеличение роста зависит от погодных условий, высота каждого растения увеличилась на 20 см. Составив переходную матрицу можно увидеть, какие новые всходы деревьев появились в течение двух лет.

**Таблица 1. Переходная матрица за август 2021 г. и 2022 г.**

| Виды          | Деревья, формирующие, изучаемую территорию |    |    |    |    |    |    |    |   | Кол. -во всходов |
|---------------|--------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|---|------------------|
|               | Бц                                         | Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 | Б6 | Б7 | Д |                  |
| <b>Береза</b> | 2                                          | 3  | 4  | 3  | 3  | 2  | 3  | 3  | 1 | 22               |
| <b>Дуб</b>    | 4                                          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | - | 4                |
| <b>Сосна</b>  | -                                          | -  | -  | -  | -  | -  | 1  | 1  | 1 | 3                |
| <b>Осина</b>  | 1                                          | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 1 | 2                |

В Таблице 1, видно, что больше половины появившихся деревьев расположены вблизи выбранных нами основных деревьев. Количество вновь появившихся растений увеличивается с каждым годом.

**Таблица 2. Сравнительная характеристика появления всходов**

| Показатель<br>Территория | S (м²) | Относительно<br>сторон света | Количество всходов |         |
|--------------------------|--------|------------------------------|--------------------|---------|
|                          |        |                              | 2021 г.            | 2022 г. |
| Участок 1                | 5,8    | Юго-запад                    | 5                  | 10      |
| Участок 2                | 5,6    | Юго-запад                    | 14                 | 14      |
| Участок 3                | 3,5    | Северо-запад                 | 10                 | 10      |
| Участок 4                | 2,5    | Северо-запад                 | 2                  | 3       |
| Участок 5                | 1,0    | Северо-запад                 | 4                  | 4       |
| Участок 6                | 2,8    | Северо-восток                | 8                  | 11      |
| Участок 7                | 7,0    | Восток                       | 8                  | 12      |
| Участок 8                | 3,4    | Юго-восток                   | 3                  | 5       |
| Итого                    | 31,6   |                              | 54                 | 69      |

Из Таблицы 2 видно, что увеличивается появление новых всходов древесных растений. В 2021 году мной было насчитано 54 дерева разных видов, В 2022 году количество всходов увеличилось на 15 деревьев. Большее количество всходов наблюдается с северо-востока до юго-запада территории, это обусловлено тем, что территория хорошо освещается солнечным светом. (Приложение 4).

Подводя итог, можно сказать, что вследствие появления новых всходов растений древесной породы, на данной территории происходит изменение сукцессии. Вследствие изменения видового состава и с учетом

уменьшения антропогенной нагрузки на данную территорию, можно сказать, что через 20 лет на этом месте будет смешанный лес.

### **Выводы**

1. Видовой состав растений вокруг территории разнообразен и насчитывает более 20 видов, можно обнаружить как сорные растения, так и лекарственные. Древесный состав растений менее разнообразен, преобладают березы.

2. На выбранном участке наблюдается вторичная сукцессия, происходит цикл, определяющий смену жизненных условий и фауны. Выявлено увеличение количества деревьев, в связи с появлением новых всходов. Насчитано деревьев: береза – 54 (из них срублено 9), дуб – 7, осина – 3, сосна – 5.

3. При составлении переходной матрицы за 2 года, можно увидеть появление всходов новых видов деревьев: береза – 22, сосна - 3, дуб - 4, осина - 2. Отметим, что количество новых деревьев, выросло больше около крупных деревьев.

4. Видовой состав растений меняется с каждым годом, если раньше поле было насыщено травянистой растительностью, то сейчас оно видоизменяется, и появляются новые виды древесных растений. В 2021 году было насчитано 54 дерева разных видов, В 2022 году количество всходов увеличилось на 15 деревьев: берез – 9, дубов – 4, осин – 2.

5. Наша гипотеза подтвердилась частично, на выбранной территории происходят сукцессионные изменения древовидных растений, и скоро здесь будет смешанный лес.

## Заключение

В ходе проведенного исследования выявлен видовой состав небольшой территории расположенной на окраине г. Гаврилов-Ям. Анализируя сравнительно невысокое видовое разнообразие древесных растений выбранной на территории, сложно сделать однозначный вывод о причинах наблюдаемого факта. Изменение сукцессии могут вызывать изменения температуры, влажности, в связи с тем, что погодные условия в 2022 году были выше климатической нормы, засушливое лето, это могло привести к торможению сукцессионных изменений. Для завершения стадии сукцессии требуется большой период, огромное влияние на ход сукцессии могут оказывать периодические пожары, скос травы, вытаптывание травы, сруб деревьев, могут не только прервать сукцессию, но и вернуть систему в начальное состояние. Все это дает основание прогнозировать дальнейшее развитие экосистемы. Учитывая, что на исследуемом участке кроме березы имеются и подрастающие сосны, дубы и осина, то целесообразно выдвинуть гипотезу о смене преобладающих на территории берез, смешанным лесом.

Восстановление лесов не только позволит обеспечить чистоту воздуха, но и снизить его загрязнение. И пусть исследуемое нами лесное сообщество имеет небольшую площадь, но оно тоже является важным в деле сохранения природы Земли. Лес играет в жизни человека тройную роль. С одной стороны, лес в большой степени влияет на климат, наличие чистой воды, чистого воздуха, обеспечивает места для комфортного отдыха людей, сохраняет разнообразие живой природы. С другой стороны, лес - источник множества материальных ресурсов, без которых человечество пока не может обойтись - древесины для строительства, производства бумаги и мебели, дров, пищевых и лекарственных растений и других. С третьей стороны, лес является частью культурно-исторической среды, под воздействием которой формируются культура и обычаи целых народов.

### Практические рекомендации по результатам исследований:

1. Для сокращения потребности человека в дереве необходимо внедрение новых технологий (замена бумажного документооборота на электронный).
2. Важно развивать экологически чистые источники энергии и подводить к домам, в том числе в сельской местности, газовое отопление, чтобы они не отапливались дровами.
3. Самый простой способ увеличить площадь лесов – это просто посадить их.
4. Для предотвращения пожаров необходим мониторинг. Пожар проще всего потушить на ранней стадии его распространения. Для этого можно использовать как космические спутники, так и службу лесников.

### Список используемой литературы

1. Тимонин А.К. Ботаника: в 4 т. Т.3. Высшие растения: учебник для студ. Высш. Учеб заведений.-М.: Издательский центр «Академия», 2007.-352с.
2. Чернова Н.М., Галушин В.М., Константинов В.М. Основы экологии: учеб. Для 10 (11) Кл. общеобразоват. учреждений.-7-е изд., стереотип.- М.: Дрофа,2003.-304с.
3. [Электронный ресурс] <https://multiurok.ru/files/> Дата обращения: 12.08.2022г.
4. [Электронный ресурс] <https://geocograph.blogspot.com/> Дата обращения: 15.08.2022 г.
5. [Электронный ресурс] <https://nauka.club/biologiya/> Дата обращения: 17.08.2022 г.
6. [Электронный ресурс] <https://bio.1sept.ru/view/> Дата обращения: 20.08.2022г.
7. [Электронный ресурс] <https://doc4web.ru/ekologiya/> Дата обращения: 20.08.2022 г.
8. [Электронный ресурс] <https://bio.1sept.ru/view/> Дата обращения: 21.08.2022г.
9. [Электронный ресурс] <https://zapoved-mordovia.ru/uploads/images/> Дата обращения: 22.08.2022 г.
10. [Электронный ресурс] <https://www.derev-grad.ru/lesopolzovanie/> Дата обращения: 22.08.2022 г.
11. [Электронный ресурс] <https://studopedia.ru/> Дата обращения: 22.08.2022 г.

## Приложение 1. Расположение территории

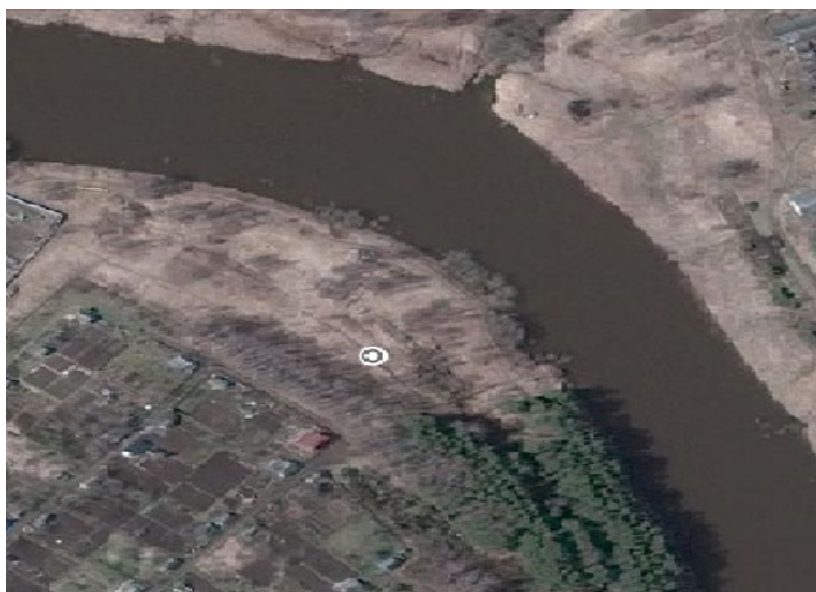
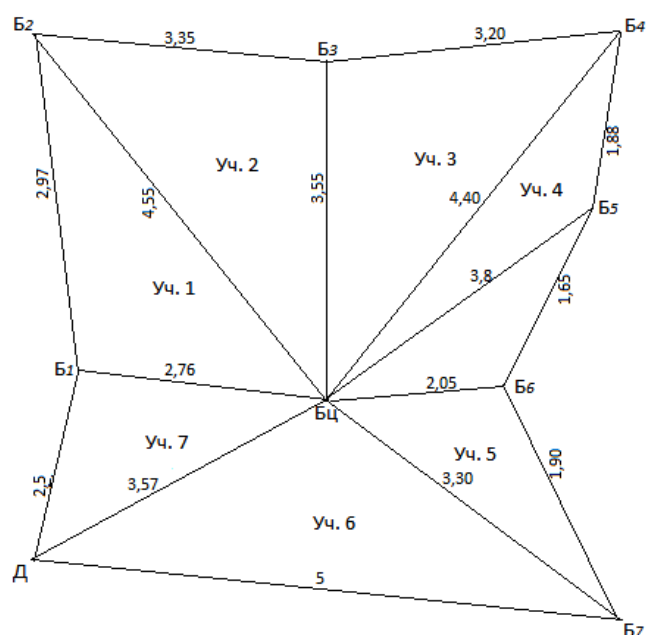


Рис 1. Карта исследуемой местности

## Приложение 2. Видовой состав растений вокруг территории

| N<br>n/n | Видовой состав                                                      | Встречаемость |
|----------|---------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1.       | Крапива( <i>Urtica</i> )                                            | часто         |
| 2.       | Полынь обыкновенная ( <i>Artemisia vulgaris</i> )                   | редко         |
| 3.       | Горошек мышиный ( <i>Vicia cracca</i> )                             | часто         |
| 4.       | Кипрей узколистный (Иван чай) ( <i>Chamaenerium angustifolium</i> ) | очень часто   |
| 5.       | Вербейник обыкновенный ( <i>Lysimachia vulgaris</i> )               | редко         |
| 6.       | Клевер розовый ( <i>Trifolium campéstre</i> )                       | часто         |
| 7.       | Осот полевой ( <i>Sonchus arvensis</i> )                            | часто         |
| 8.       | Мята полевая ( <i>Lamiaceae</i> )                                   | редко         |
| 9.       | Пижма обыкновенная ( <i>Tanacetum vulgare</i> )                     | редко         |
| 10.      | Золотарник канадский ( <i>Solidago canadensis</i> )                 | редко         |
| 11.      | Подорожник( <i>Plantago maior</i> L.)                               | часто         |
| 12.      | Зверобой( <i>Hypericum</i> )                                        | редко         |
| 13.      | Тысячелистник( <i>Achillea millefolium</i> )                        | часто         |
| 14.      | Лютик ползучий ( <i>Ranunculus repens</i> )                         | часто         |
| 15.      | Пырей ( <i>Elytrigia</i> )                                          | очень часто   |
| 16.      | Щавель конский( <i>Rumex confertus</i> )                            | редко         |
| 17.      | Береза повислая ( <i>Betula pendula</i> )                           | очень часто   |
| 18.      | Дуб( <i>Quercus</i> )                                               | редко         |
| 19.      | Осина( <i>Populus tremula</i> )                                     | часто         |
| 20.      | Сосна( <i>Pinus</i> )                                               | часто         |
| 21.      | Ясень обыкновенный ( <i>Fraxinus excelsior</i> )                    | очень редко   |
| 22.      | Ива ( <i>Salix</i> )                                                | часто         |

### Приложение 3. Схема исследуемого участка



### Приложение 4. Матрица расположения древесных растений 2021 г. 2022 г.

