

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №3»  
имени Д.Ф. Лавриненко

Субъект Российской Федерации: Московская область

Населённый пункт: г. Протвино

Название детского объединения: школьное лесничество «Зелёный дом»

Научно-исследовательская работа на тему  
«Анализ биоты дереворазрушающих грибов г. Протвино»

Авторы: Сеницына Мария Алексеевна,  
8 класс МБОУ «СОШ №3»

Руководитель:  
Лазарева Елена Викторовна,  
учитель русского языка и литературы,  
руководитель школьного лесничества  
«Зелёный дом» МБОУ «СОШ №3»

Консультант:  
Шовкун Михаил Михайлович,  
помощник участкового лесничего  
ГКУ МО «Мособллес»

2024 г.

## Оглавление

Введение .....	3
2. Основная часть .....	5
2.1. Характеристика дереворазрушающих грибов .....	5
2.2. Роль дереворазрушающих грибов в лесной экосистеме .....	5
2.3. Анализ биоты дереворазрушающих грибов г. Протвино.....	6
Заключение .....	9
Список использованных источников .....	10
Приложение 1. Анализ биоты дереворазрушающих грибов г. Протвино.....	11
Приложение 2. Статистические данные по анализу биоты дереворазрушающих грибов .....	14
Приложение 3. Фрагмент спутниковой карты г. Протвино с обозначенным участком, где проводилось исследование .....	17

## Введение

Дереворазрушающие грибы, обширная группа грибов, развивающихся на древесине и участвующих в её разложении. Они широко распространены, играют важную роль в круговороте веществ и энергии в лесных экосистемах, осуществляя минерализацию древесины, способствуя формированию лесных почв. Вместе с тем дереворазрушающие грибы, вызывая гнилевые болезни и усыхание насаждений, разрушая круглый лес, деревянные конструкции зданий и сооружений, причиняют огромный экономический ущерб.

Актуальность работы состоит в том, что данное исследование поможет нам определить санитарное состояние участка лесной экосистемы г. Протвино.

Цель – изучение видового состава дереворазрушающих грибов экосистемы смешанного леса г. Протвино.

### Задачи:

- осуществить выход в лес, поиск и сбор дереворазрушающих грибов;
- высушить их и оформить коллекцию «Дереворазрушающие грибы г. Протвино»;
- определить виды и основные характеристики дереворазрушающих грибов с помощью специальной литературы;
- обобщить и систематизировать данные;
- оформить презентацию.

Гипотеза: анализ биоты дереворазрушающих грибов поможет нам не только выяснить видовой состав экосистемы смешанного леса г. Протвино, но и определить состояние древостоя на исследуемом участке.

Объект исследования: дереворазрушающие грибы экосистемы смешанного леса.

Предмет исследования: таксономический состав дереворазрушающих грибов, их биологические особенности.

Методы исследования: аналитический, маршрутный, описательный, статистический, метод фотофиксации.

Место проведения исследования: участок смешанного леса, расположенный в г. Протвино (Приложение 3).

Сроки проведения исследования: март-апрель 2023 г.

### Краткий обзор источников

Тема видového разнообразия дереворазрушающих грибов широко освещена в книге Стороженко В.Г., Крутов В.И., Руоколайнен А.В., Коткова В.М., Бондарцева М.А. Атлас-определитель дереворазрушающих грибов лесов Русской равнины – М., 2014. Цветное фотоизображение каждого гриба сопровождается латинским и русским наименованием, а также необходимыми

характеристиками, например, описанием гнили, которую вызывает тот или иной дереворазрушающий гриб.

В книге Кузьмичёва Е.П., Соколовой Э.С., Мозолевской Е.Г. Болезни древесных растений: справочник. Том 1. – М., 2004 подробно рассмотрены болезни растений, в частности, древесных, указаны их типы и причины возникновения. Информация, предоставляемая авторами справочника понятна, имеет чёткую структуру, порядок изложения: наименование болезни, возбудитель (латинское и русское названия), поражаемые породы, причиняемый вред, диагностические признаки, биология и распространение болезни.

При нахождении и сборе дереворазрушающих грибов использовалась методика Скворцова А.К. (Скворцов А.К. Гербарий. Пособие по методике и технике – М., 1977).

Среди исследований в области микологии можно назвать труды Гарибовой Л. В. Основы микологии: Морфология и систематика грибов и грибоподобных организмов: учеб. пособие / Л. В. Гарибова, С. Н. Лекомцева. – М., 2005; Кутафьевой Н. П. Морфология грибов: учеб. пособие для студ. вузов, общ. по спец. Биология/ Н. П. Кутафьева – 2-е изд. исп. и доп.–Новосибирск, 2003; Мухина В.А. Биота ксилотрофных базидиомицетов Западно-Сибирской равнины. / В.А. Мухин. – Екатеринбург, 1993.

## 2. Основная часть

### 2.1. Характеристика дереворазрушающих грибов

На древесину воздействует целый ряд факторов окружающей среды, приводя к её старению и разрушению. Климатические факторы (УФ – излучение, влага, ветровые нагрузки) и биологические факторы (грибные поражения, поражения насекомыми, бактериями, водорослями). Процесс разложения заложен самой природой для поддержания экологического равновесия, поэтому в естественных условиях древесина, с течением времени, разрушается до углекислого газа и воды – самых простых химических соединений.

Грибы, которые развиваются на древесине (ксилотрофы), почти все без исключения относятся к трем классам высших грибов: аскомицеты или сумчатые грибы (*Ascomycetes*), дейтеромицеты или несовершенные грибы (*Deuteromycetes*, *Fungi imperfecti*) и базидиомицеты (*Basidiomycetes*) – более мощные разрушители [3].

Некоторые классы грибов могут разрушать клеточные стенки древесины и существенно изменять ее физико-механические свойства. Такой процесс называется гниением древесины, и вызывают его дереворазрушающие грибы. Гниение является основной причиной разрушения древесины. Существует большое количество дереворазрушающих грибов. Они различаются между собой по форме, строению и окраске грибницы, плодовых тел и спор, а также по скорости и силе разрушения древесины [2].

Более мощными разрушителями считаются грибы, относящиеся к классу базидиомицетов. Ксилотрофные базидиомицеты – это грибы, образующие крупные плодовые тела, спорообразующий слой которых называют гименофором.

### 2.2. Роль дереворазрушающих грибов в лесной экосистеме

Главная функция дереворазрушающих грибов – освобождение элементов минерального питания из древесного опада. Особое значение для лесных биогеоценозов имеют дереворазрушающие грибы, способные разрушать такое стойкое органическое вещество, как лигнин. Разрушение древесины, освобождение связанных элементов всегда сопровождается поглощением O<sub>2</sub> и выделением CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O. Специфической особенностью грибов и почвенных микроорганизмов в лесной биогеоценоз является то, что они способны осуществлять полную минерализацию органического вещества. По сути дела, это последнее звено круговорота веществ в растительных сообществах, когда в атмосферу поставляется необходимый для фотосинтеза CO<sub>2</sub>, а в почву – минеральные вещества и микроэлементы. Таким образом, грибы – это важнейшие участники почвообразовательного процесса.

Дерворазрушающие грибы являются важной частью лесных экосистем и выполняют множество функций. С точки зрения сохранения и развития лесного фитоценоза деятельность сапротрофных видов, обитающих на мертвой древесине и обеспечивающих возврат в круговорот экосистемы питательных

веществ, можно оценить положительно, с другой стороны в отношении фитопатогенных видов эта оценка не так однозначна [5]. Грибы, обладающие фитопатогенными свойствами, составляют важную группу, в состав которой входят виды, вызывающие гнилевое поражение деревьев, их ослабление и даже гибель. В природе значимость этой группы грибов predetermined в качестве исполнителя функций структурной перестройки фитоценозов в их эволюционном развитии.

Без отсутствия биотических и абиотических факторов, грибы этой группы должны обеспечивать постоянный в определенных размерах отпад части деревьев из древостоя, объем которого, выражается в фитомассе. Он должен быть равен ее приросту для конкретного положения биогеоценоза в сукцессионном ряду его развития [10].

### 2.3. Анализ биоты дереворазрушающих грибов г. Протвино

Нахождение и сбор дереворазрушающих грибов проводили маршрутным методом в весенний период 2023 года. При сборе плодовых тел нами использовалась методика Скворцова А.К. [6].

Плодовые тела срезали с помощью ножа с широким лезвием. Собранные материалы документировались фотографиями. Собранные плодовые тела закладывали в черновые пакеты. Впоследствии образцы высушивали в течение 24 – 72 часов (одних – трёх суток) при температуре 40-45°C с доступом воздуха. Затем плодовые тела грибов помещались в чистовые пакеты с этикеткой.

Определение видов грибов проводилось с помощью специального определителя (Стороженко В.Г., Крутов В.И., Руоколайнен А.В., Коткова В.М., Бондарцева М.А. Атлас-определитель дереворазрушающих грибов лесов Русской равнины – М., 2014). Помощь в определении объекта исследования оказывал также помощник участкового лесничего ГКУ «Мособллес» (филиал «Русский лес») Шовкун М.М.

Анализ микобиоты проводился с использованием справочника (Кузьмичёв Е.П., Соколова Э.С., Мозолевская Е.Г. Болезни древесных растений: справочник. Том 1. – М., 2004) по следующим позициям:

- отдел, класс, порядок, семейство, род;
- тип гнили, вызываемой дереворазрушающими грибами;
- приуроченность к древесным породам;
- тип плодовых тел;
- тип гименофора.

Все данные занесены в таблицу (Приложение 1). Найденные трутовые грибы относятся к отделу Базидиомицеты, к классу Агарикомицеты. Наибольшее количество дереворазрушающих грибов принадлежит порядку «Полипоровые» (11 видов): трутовики окаймлённый, плоский, серно-жёлтый, настоящий, трутовик Швейница, розовый, горбатый; губки сосновая, дубовая,

берёзовая, дедалеопсис северный. Остальные виды собранных плодовых тел грибов относятся к порядку «Гименохетовые» (трутовики ложные дубовый и осиновый, трутовики щетинистый и косотрубчатый).

Трутовики, встретившиеся нам, «облюбовали» разные породы деревьев: сосну (3), берёзу (3), ель (3), дуб (3), осину (1), черёмуху (1), клён (1), иву (1). В основном это был валежник, пни, лишь 3 гриба (трутовики серно-жёлтый, Швейница и косотрубчатый) были обнаружены на живых деревьях: дубе, сосне и берёзе соответственно (Приложение 2).

В зависимости от дереворазрушающей способности мы выделили две группы грибов. Одну из них образуют целлюлозоразрушающие грибы, вызывающие бурую гниль. В нашем сборе таких обнаружилось 6. Среди них трутовик окаймлённый, серно-жёлтый, берёзовая губка, трутовик Швейница и др. Большая часть грибов (8) принадлежит к лигнинразрушающим, которые вызывают белую гниль. К ним, например, относятся трутовики плоский и настоящий, щетинистый, горбатый и пр. 1 гриб вызывает пёструю гниль (сосновая губка).

Оценка плодовых тел грибов по их продолжительности жизни показала, что наиболее многочисленны грибы с многолетними плодовыми телами – 9, однолетних оказалось 6.

Их типы разнообразны. Они представлены в диаграмме (Приложение 2). При определении вида дереворазрушающих грибов важная роль отводится гименофору. Для большинства видов трутовиков характерен трубчатый гименофор – 12; лабиринтообразный – 2 (трутовик щетинистый, дубовая губка) и пластинчатый – 1 (дедалеопсис северный).

К условно-съедобным грибам можно отнести трутовик окаймлённый, серно-жёлтый, косотрубчатый и берёзовую губку. В пищу употребляют молодые плодовые тела, а также их сухой субстрат в виде приправ, напитков. Остальные грибы несъедобны. Тем не менее, некоторые из них имеют целебные свойства и применяются в народной медицине. Например, считается, что трутовик настоящий выводит токсины из организма, восстанавливает клетки печени, помогает при лёгочных заболеваниях, а трутовик горбатый укрепляет кровеносные сосуды, входит в состав препаратов, лечащих рак горла, лейкемию, саркому, губительно действует на вирус СПИДа.

По результатам сбора и идентификации грибов была сформирована коллекция дереворазрушающих грибов в количестве 15 экземпляров, которая передана в школьный музей леса «Зелёный дом». Все собранные образцы определены до вида и подписаны.

## Выводы

Используя маршрутный метод исследования, мы осуществили выход в лес, поиск и сбор дереворазрушающих грибов. Результатом явилась коллекция

«Дереворазрушающие грибы г. Протвино», которая находится в школьном музее леса «Зелёный дом».

Посредством аналитического, описательного, статистического методов мы с помощью атласа-определителя, справочника Кузьмичёва Е.П. «Болезни древесных растений», при участии Шовкуна М.М., помощника участкового лесничего ГКУ МО «Мособллес» определили виды дереворазрушающих грибов, выполнили анализ их биоты, данные занесли в таблицу и представили в виде диаграмм.

Метод фотофиксации использовался на этапе сбора дереворазрушающих грибов и при оформлении презентации.

Цель исследования достигнута, задачи решены, гипотеза подтверждена. Используя маршрутный метод, мы определили, что на исследуемом участке микобиота дереворазрушающих грибов представлена 15 видами. Они обладают дереворазрушающей способностью, что характеризуется формированием белых или бурых гнилей. Большинство трутовых грибов было обнаружено на мёртвых и ослабленных деревьях, пнях, что говорит о нехорошем санитарном состоянии древостоя на исследуемом участке. В качестве факторов, негативно влияющих на состояние лесной экосистемы, можно назвать антропогенный, связанный с деятельностью человека, климатический, связанный с температурными изменениями, атмосферным загрязнением, ветровалом.

Практическая значимость работы состоит в пополнении фонда школьного музея леса коллекционным материалом, представленным дереворазрушающими грибами. Результаты нашего исследования можно использовать на уроках биологии, экологического краеведения с целью расширения кругозора обучающихся, обращения внимания на состояние лесов родного города.

### Заключение

В заключение мы выражаем благодарность Шовкуну Михаилу Михайловичу, помощнику участкового лесничего ГКУ «Мособллес» (филиал «Русский лес»), куратору школьного лесничества «Зелёный дом» МБОУ «СОШ №3» г. Протвино за помощь в поиске и определении видов дереворазрушающих грибов.

В перспективе мы решили продолжать работу по выявлению других видов дереворазрушающих грибов г. Протвино и его окрестностей, ежегодно пополнять коллекционный материал, при необходимости обновлять его, использовать этот материал при составлении экскурсий по музею леса «Зелёный дом».

#### Список использованных источников

1. Бурова Л.Г. Загадочный мир грибов. / Л.Г. Бурова. – М., 1991. – 97 с.: ил. – (Серия «Человек и окружающая среда»).
2. Гарибова Л. В. Основы микологии: Морфология и систематика грибов и грибоподобных организмов: учеб. пособие / Л. В. Гарибова, С. Н. Лекомцева. – М., 2005. – 224 с.
3. Кутафьева Н. П. Морфология грибов: учеб. пособие для студ. вузов, общ. по спец. Биология/ Н. П. Кутафьева – 2-е изд. исп. и доп.–Новосибирск, 2003. – 215 с.
4. Мухин В.А. Биота ксилотрофных базидиомицетов Западно-Сибирской равнины. / В.А. Мухин. – Екатеринбург, 1993. – 230 с.
5. Мухин В.А. Основные закономерности современного этапа эволюции микобиоты лесных экосистем. / В.А. Мухин, Д.В. Веселкин, Е.В. Брындина, О.А. Храмова, Н.В. Ушакова. // Грибные сообщества лесных экосистем. – Петрозаводск, 2000. – С. 26 – 36.
6. Скворцов А.К. Гербарий. Пособие по методике и технике – М., 1977. – 199 с.
7. Стороженко В.Г., Крутов В.И., Руоколайнен А.В., Коткова В.М., Бондарцева М.А. Атлас-определитель дереворазрушающих грибов лесов Русской равнины – М., 2014 – 198 с.
8. Стороженко В. Г. Грибные сообщества лесных экосистем: мат. координационных исслед. РАН. / В. Г. Стороженко, В. И. Крутов, Н. Н. Селочник; под. ред. В. Г. Стороженко. – М, 2000. – 320 с.
9. Стороженко В.Г. Гнилевые фауны коренных лесов Русской равнины. – М., 2002. – 156 с.
10. Ферменты дереворазрушающих грибов [Электронный ресурс]. URL: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=530702>

## Анализ биоты дереворазрушающих грибов г. Протвино

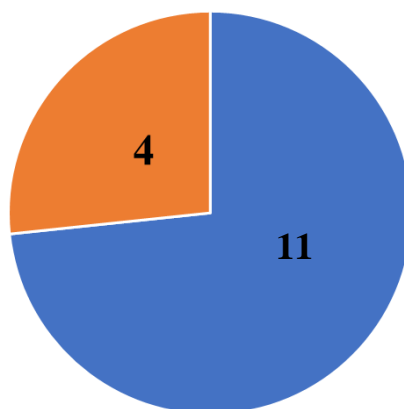
1	<i>Fomitopsis pinicola</i> - Трутовик окаймленный	Отдел: Базидиомицеты Класс: Агарикомицеты Порядок: Полипоровые Семейство: Фомитопсисовые Род: Фомитопсис
2	<i>Ganoderma applanatum</i> - Трутовик плоский	Отдел: Базидиомицеты Класс: Агарикомицеты Порядок: Полипоровые Семейство: Полипоровые Род: Ганодерма
3	<i>Piptoporus betulinus</i> - трутовик Березовый или берёзовая губка	Отдел: Базидиомицеты Класс: Агарикомицеты Порядок: Полипоровые Семейство: Фомитопсисовые Род: фомитопсис
4	<i>Phellinus robustus</i> – трутовик ложный дубовый	Отдел: Базидиомицеты Класс: Агарикомицеты Порядок: гименохетовые Порядок: гименохетовые Род: фомитипория
5	<i>Laetiporus sulphureus</i> – трутовик серно-жёлтый	Отдел: Базидиомицеты Класс: Агарикомицеты Порядок: Полипоровые Семейство: Фомитопсисовые Род: летипорус
6	<i>Fomes fomentarius</i> – трутовик настоящий берёзовый	Отдел: Базидиомицеты Класс: Агарикомицеты Порядок: Полипоровые Семейство: Полипоровые Род: фомес
7	<i>Phellinus tremulae</i> – трутовик ложный осиновый	Отдел: Базидиомицеты Класс: Агарикомицеты Порядок: гименохетовые

		Порядок: гименохетовые Род: феллинусы
8	<i>Inonotus hispidus</i> – трутовик щетинистый (черёмуха)	Отдел: Базидиомицеты Класс: Агарикомицеты Порядок: гименохетовые Порядок: гименохетовые Род: инонотус
9	<i>Phaeolus schweinitzii</i> – трутовик Швейница	Отдел: Базидиомицеты Класс: Агарикомицеты Порядок: Полипоровые Семейство: Фомитопсисовые Род: феолус
10	<i>Phellinus pini</i> – сосновая губка	Отдел: Базидиомицеты Класс: Агарикомицеты Порядок: Полипоровые Семейство: Фомитопсисовые Род: феллинус
11	<i>Inonotus obliquus</i> – трутовик косотрубчатый (чага)	Отдел: Базидиомицеты Класс: Агарикомицеты Порядок: гименохетовые Порядок: гименохетовые Род: инонотус
12	<i>Daedalea quercina</i> – губка дубовая	Отдел: Базидиомицеты Класс: Агарикомицеты Порядок: Полипоровые Семейство: Фомитопсисовые Род: дедаля
13	<i>Fomitopsis rosea</i> – трутовик розовый еловый	Отдел: Базидиомицеты Класс: Агарикомицеты Порядок: Полипоровые Семейство: Фомитопсисовые Род: фомитопсис
14	<i>Trametes gibbosa</i> – трутовик горбатый	Отдел: Базидиомицеты Класс: Агарикомицеты Порядок: Полипоровые

		Семейство: Полипоровые Род: траметес Тип плодового тела – сидячая полукруглая шляпка Гименофор трубчатый Приуроченность: эвритроф Продолжительность жизни: однолетний Белая гниль
--	--	--

Статистические данные по анализу биоты дереворазрушающих грибов  
г. Протвино

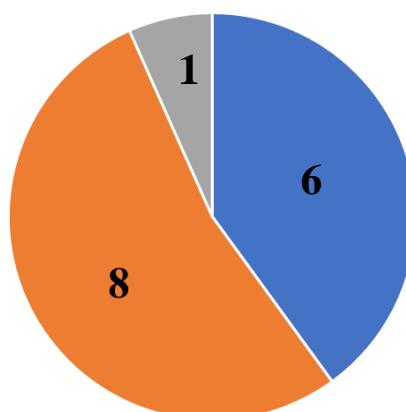
### Порядок



■ Полиоровые ■ Гименохетовые

Диаграмма 1. Порядок

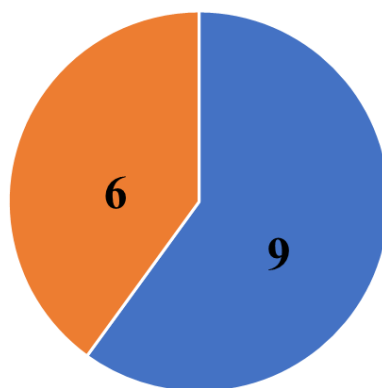
### Типы гнили



■ Бурая ■ Белая ■ Пёстрая

Диаграмма 2. Типы гнили

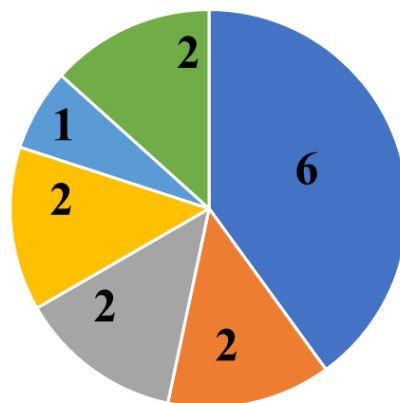
### Продолжительность жизни плодового тела



■ Многолетние    ■ Однолетние

Диаграмма 3. Продолжительность жизни плодового тела

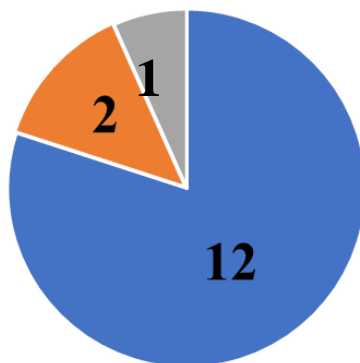
### Тип плодового тела



■ Копытообразные    ■ Распростёртые  
■ Лопастные    ■ Половинчатые  
■ Веерообразные    ■ Шляпочные

Диаграмма 4. Тип плодового тела

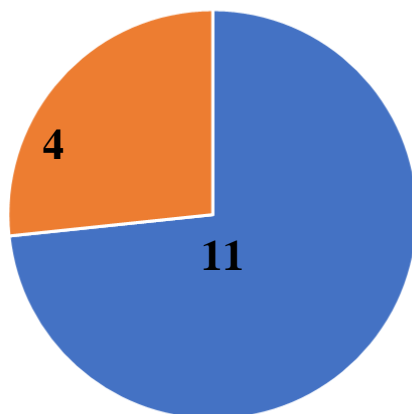
## Тип гименофора



- Трубчатый
- Лабиринтообразный
- Пластинчатый

Диаграмма 5. Тип гименофора

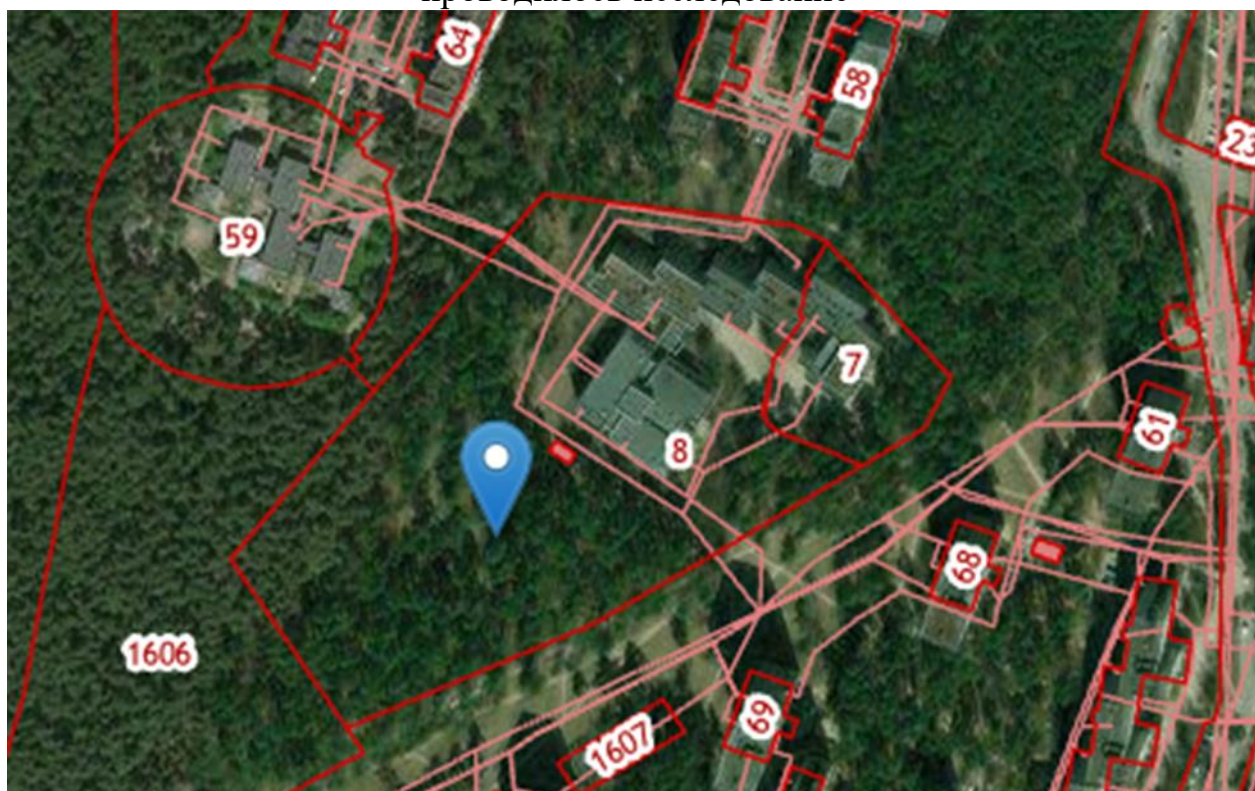
## Съедобные/несъедобные



- Условно-съедобные
- Несъедобные

Диаграмма 6. Съедобные/несъедобные

Фрагмент спутниковой карты г. Протвино с обозначенным участком, где проводилось исследование



Спутник Bing. Кад. № 50:59:0020207:8, S=40 658 кв. м.