

Научно - исследовательская работа

Биология

**Оценка жизненного состояния деревьев
в г. Заволжье и его пригороде как фактор
экологического состояния окружающей среды**

Выполнила:

ученица 7 «А» класса

Репина Елизавета Николаевна, 13 лет

Руководитель:

учитель химии и биологии

МБОУ «СШ № 19 с УИОП»

Хрипунова Татьяна Вадимовна

г. Заволжье 2020

Оглавление:

Введение.....	3
Глава I. Литературный обзор	
Понятие жизненного состояния.....	5
Глава II. Организация и исследования методика	7.
Этапы исследования.	
Глава III. Результаты исследования и обсуждение.....	13
Выводы и заключение	14
Список используемой литературы.	16
Приложения.....	17

Введение

Растения окружают нас повсюду, но мы не всегда с должным вниманием и благодарностью относимся к богатствам зеленого мира, без которых не возможна жизнь на планете. Велика роль древесных растений в жизни больших и малых населенных пунктов. Там, где деревья-там чистый воздух. Знаете ли вы? За год каждое дерево вырабатывает около 113кг. кислорода. По мнению учёных, двух зрелых растений будет вполне достаточно для обеспечения годовых нужд в чистом воздухе семьи из четырёх человек.

Я живу в одном из небольших и молодых городов Нижегородской области - городе Заволжье. Как здорово семьей сходить на природу: побродить по лесу, подышать чистым воздухом! Лес – это наш зелёный друг. Лес – это лёгкие Земли, которые дарят нам свежий воздух.

Но много ли таких зеленых зон отдыха осталось сейчас в наших городах? Где можно отдохнуть и подышать свежим воздухом, а не гарью от машин? Куда пойти городскому жителю, чтобы укрепить свое здоровье, отдохнуть эмоционально и физически от ежедневных трудных будней и проблем?

В нашем городе есть прекрасный парк им. ЮА Гагарина, где есть замечательная зона отдыха и куда мы ходим гулять семьей. Я часто прохожу через парк, когда иду в музыкальную школу или на танцы в ДК.

Так же мы семьей часто ездим отдыхать на дачу, она расположена в деревне Шеляхово. Там ходим в лес, работаем на приусадебном участке и просто интересно проводим время. Мы заметили, что и отдыхается и работается в деревне, там как-то легче, наверное, воздух чище и вода вкуснее и полезнее. Меня заинтересовал вопрос: как же я могу оценить экологическое состояние окружающей нас среды? Деревья окружают нас повсюду, поэтому было решено изучить состояние деревьев на различных участках, чтобы понять, где же они себя чувствуют лучше?

Цель данной работы: провести оценку жизненного состояния деревьев и узнать экологическое состояние окружающей среды на различных участках в городе Заволжье и его пригороде.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи:**

- изучить литературу по данной теме;
- познакомиться с существующими методиками оценки жизненного состояния деревьев;
- определить видовой и количественный состав деревьев на изучаемых участках;
- провести визуальное наблюдение за поражениями деревьев;
- изучить наросты на деревьях;
- определение рН почвы;
- выявить взаимосвязь между состоянием деревьев и его местоположением;
- сделать выводы.

Решение поставленных целей и задач позволит доказать **гипотезу:** экологическое состояние окружающей среды в пригороде более благоприятное, чем в оживленном городе на территории, прилегающей к автомобильным дорогам.

Объект исследования: древесные растения.

Предмет исследования: биологическое состояние деревьев.

В работе использованы следующие **методы:**

- 1) научный (работа с дополнительной литературой);
- 2) лабораторный (проведение экспериментов, анализ полученных результатов);
- 3) визуальный(наблюдение).

Глава I. Литературный обзор

Категория жизненного состояния древостоев определяется на основании расчета индекса состояния древостоя. Категории жизненного состояния деревьев характеризуются рядом специфических признаков. По определенным внешним характеристикам (признакам) с помощью данных категорий жизненного состояния можно выявить состояние дерева, в диапазоне от здоровых экземпляров до старого сухостоя.

Оценку состояния деревьев проводят по внешним признакам по 5-балльной шкале (таблица.1) с помощью медик¹, описанных в книгах С.В. Алексеева и В.П. Александрова².

Таблица 1. Шкала оценки состояния деревьев по внешним признакам

Балл	Характеристика состояния деревьев
1.	Здоровые деревья без внешних признаков повреждения. Прирост в норме.
2.	Ослабленные деревья. Крона слабоажурная, отдельные ветви усохли. Листья с желтым оттенком. У хвойных деревьев на стволе сильное самотечение и отмирание коры на отдельных участках.
3.	Сильно ослабленные деревья. Крона изреженная, со значительным усыханием ветвей, вершина сухая. Листья светло-зеленые, хвоя с бурым оттенком и держится 1—2 года. Листья мелкие, но бывают и увеличены. Прирост уменьшен или отсутствует. Самотечение сильное. Значительные участки коры отмерли.
4.	Усыхающие деревья. Усыхание ветвей по всей кроне. Листья мелкие недоразвитые, бледно-зеленые с желтым оттенком; отмечается ранний листопад. Хвоя повреждена на 60% от общего количества. Прирост отсутствует. На стволах признаки заселения короедами и другими вредителями

1. ¹ С.В. Алексеев Практикум по экологии. - М: Пр.,1996

2. ² Александрова В.П. и др. Изучаем экологию города: пособие учителю по организации практических занятий. Бином. 2009

5.	Сухие деревья. Крона сухая. Листьев нет, хвоя желтая или бурая (осыпается или осыпалась). Кора на стволах отслаивается или полностью опала. Стволы заселены потребителями древесины.
----	--

Коэффициенты состояния древесных пород (K_1, K_2, K_3 и т. д.) можно определить для каждого вида деревьев по формуле³:

$$K_j = \sum b_j / N_j, \text{ где}$$

K_j – коэффициент состояния j -го вида деревьев; b_j – баллы состояния отдельных деревьев;

N_j – общее число учтенных деревьев j -го вида;

Σ - сумма.

Результаты визуальных определений и расчетов рекомендуется оформить в виде таблицы в соответствии с данными, представленными в табл. 2.

Определить коэффициенты состояния лесного древостоя в целом (K) можно как среднее арифметическое коэффициентов состояния отдельных видов деревьев на пробной площадке: $K = (K_1 + K_2 + K_3 + \dots + K_n) / R$
где K_1, K_2, \dots, K_n — коэффициенты состояния видов деревьев;
 R — число видов деревьев.

Оценка состояния древостоя участка проводилась по таблице 2.

Таблица 2.

K	Балл состояния древостоя	Характеристика состояния древостоя
$K \leq 1,5$	I	Здоровые
$K = 1,6-2,5$	II	Ослабленные
$K = 2,6-3,5$	III	Сильно ослабленные
$K = 3,6-4,5$	IV	Усыхающие
$K \geq 4,6$	V	Сухие

³ <http://poisk-ru.ru/s45798t2.html>. Оценка состояния древостоя смешанного леса.

Глава 2. Организация и методики исследования

Первый этап: выбор места проведения исследования.

В качестве объектов исследования были выбраны деревья на 3-х площадках. Размер площадки составлял 100 кв. м (квадратная площадка 10 * 10 м.).

Краткая характеристика участков

1 исследуемый участок находится в парке им. Гагарина г. Заволжья (см. Приложение). Общий характер рельефа которого - равнинный. Визуальное наблюдение позволяет отнести почвы к достаточно плодородным по составу. Наличие лиственных пород деревьев характеризует его как лиственный тип леса. По территории парка проходит много тропинок, часто можно наблюдать следы деятельности человека (свалки мусора).

2 исследуемый участок находится на придорожной зоне трассы г. Заволжье – дер. Шеляухово. (см. Приложение) Рельеф – вдоль дороги имеется небольшая заболоченная зона, занимающая 30% исследуемого участка. Визуальное наблюдение позволяет отнести почвы к скудным по составу. Наличие лиственных пород деревьев характеризует его как лиственный тип. Рядом с участком оживленная автодорога, недалеко находится заправка «Лукойл», асфальтный завод, придорожная полоса содержит мусор.

3 исследуемый участок находится в лесу недалеко от д. Шеляухово. Деревня Шеляухово – небольшой населенный пункт, находящийся в 2 км. от города Заволжье. Общий характер рельефа леса - равнинный. Визуальное наблюдение позволяет отнести почвы к достаточно плодородным по составу. Наличие лиственных пород деревьев характеризует его как лиственный тип леса. Рядом с участком проходит тропинка, следов деятельности человека не наблюдаются.

Второй этап: определение основных лесообразующих пород на исследуемых участках.

1 участок: основными лесообразующими породами являются берёза, ель, сосна, ясень. Деревья располагаются в 2 яруса. Предельная высота I яруса – около 25-30 метров. В нём преобладает береза. Во II ярусе, высотой до 10-15

метров, произрастают рябина. На участке 100 кв. м. насчитываются : березы – 10, ели -1, сосны – 4, рябины – 1, ольха – 2,. Возраст деревьев – примерно 30-60 лет, обхват стволов деревьев (в см): от 108-125 см у берез и сосен и елей, и до 14 см у рябины.

2 участок: основными лесообразующими породами являются берёза, ольха и осина. Деревья располагаются в 2 яруса. Предельная высота I яруса – около 15-20м. В нём преобладает береза. Во II ярусе, высотой до 10-15 метров, произрастает осина. На участке 100 кв. м. насчитываются деревьев березы – 6, ольха – 4, рябина – 1. Возраст деревьев – примерно 8-15 лет, обхват стволов деревьев (в см): от 40-65 см у берез и ольхи, и до 14 см у рябины.

3 участок: основными лесообразующими породами являются берёза, сосна, ольха, ель, рябина, можжевельник. Деревья располагаются в 3 яруса. Предельная высота I яруса – около 25-30 метров. В нём преобладает береза, сосна. Во II ярусе, высотой до 10-15 метров, произрастают ель, ольха, рябина, можжевельник. На участке 100 кв. м. насчитываются: березы – 15, ели -2, сосны – 4, рябины – 2, можжевельник-1. Возраст деревьев – примерно 25-50 лет, обхват стволов деревьев (в см): от 98-132 см у берез и сосен и елей, и до 12 см у рябины,

Описание древостоя приведено в таблице 3.

Таблица 3. Описание древостоя на исследуемых участках.

<i>Порода</i>	<i>Количество о экземпляров</i>	<i>Баллы состояния</i>	<i>Возраст</i>	<i>Высота, м</i>		<i>Обхват ствола</i>	
				<i>Средн</i>	<i>Макс.</i>	<i>Средн</i>	<i>Макс им.</i>
1 УЧАСТОК							
Ель обыкновенная	1	1	70	30	30	125	125
Береза бородавчатая	10	1,1,2,2, 1,1,1,2, 2,2	60	25	28	93	143
Сосна обыкновенная	4	2, 2,2,2	70	28	30	115	124
Рябина обыкновенная	1	1	20	14	14	12	12

ОЛЬХА	2	2,1	20	20	20	56	64
ОБЩЕЕ ЧИСЛО УЧЕТНЫХ НА 1 ПЛОЩАДКЕ ДЕРЕВЬЕВ	18		20-70 ЛЕТ	14-30 М	14-30 М	12- 125 СМ	12- 143 СМ
2 УЧАСТОК							
БЕРЕЗА БОРОДАВЧАТАЯ	6	2,3,3,2, 2,4	15	23	25	52	60
РЯБИНА ОБЫКНОВЕННАЯ	1	2	10	5	5	11	12
ОЛЬХА	4	2,2,3,1	15	17	19	38	40
ОБЩЕЕ ЧИСЛО УЧЕТНЫХ НА 2 ПЛОЩАДКЕ ДЕРЕВЬЕВ	11		10-15 ЛЕТ	5-23 М	5-25 М	11-52 СМ	12-60 СМ
3 УЧАСТОК							
ЕЛЬ ОБЫКНОВЕННАЯ	2	1,1	30	29	30	81	84
БЕРЕЗА БОРОДАВЧАТАЯ	15	1,1,2,2, 1,1,1,2, 1,1,1,2, 1,1,1	25	25	27	72	82
СОСНА ОБЫКНОВЕННАЯ	4	1,1,2, 2	25	25	27	66	75
РЯБИНА ОБЫКНОВЕННАЯ	2	1,1	10	6	7	11	12
ОСИНА	1	1	10	5	5	20	20
МОЖЖЕВЕЛЬНИ К	1	1	10	1,5	1,5	-	-
ОБЩЕЕ ЧИСЛО УЧЕТНЫХ НА 3 ПЛОЩАДКЕ ДЕРЕВЬЕВ	25		10-30 ЛЕТ	1,5-29 М	1,5-30 М	11- 81СМ	12-84 СМ

Третий этап определяем коэффициенты состояния лесного древостоя в целом (К) по каждому из участков:

1 УЧАСТОК

$$K \text{ березы} = (1+1+2+2+1+1+1+2+2+2) / 10 = 1,5$$

$$K \text{ ели} = \frac{1*1}{1} = 1$$

$$K \text{ сосны} = (2+2) / 2 = 2$$

$$K \text{ рябины} = \frac{1*1}{1} = 1$$

$$K \text{ ольхи} = (2+1) / 2 = 1,5$$

$$K = (1,375 + 1 + 2 + 1 + 1,5) / 5 = 1,4$$

2 УЧАСТОК

$$K \text{ березы} = (2+3+2+3+2+4) / 6 = 2,66$$

$$K \text{ ольхи} = (2+2+3+1) / 4 = 2$$

$$K \text{ рябины} = \frac{1*1}{1} = 1$$

$$K = (2,66 + 2 + 1) / 3 = 1,88$$

3 УЧАСТОК

$$K \text{ березы} = (1+1+2+2+1+1+1+2+1+1+1+2+1+1+1) / 15 = 1,206$$

$$K \text{ ели} = (1+1) / 2 = 1$$

$$K \text{ сосны} = (1+1+2+2) / 4 = 1,5$$

$$K \text{ рябины} = (1+1) / 2 = 1$$

$$K \text{ осина} = \frac{1*1}{1} = 1$$

$$K \text{ можжевельника} = \frac{1*1}{1} = 1$$

$$K = (1,206 + 1 + 1,5 + 1 + 1+1) / 6 = 1,117$$

Четвертый этап: изучение повреждений на деревьях и антропогенного влияния.

В процессе обследования деревьев были обнаружены различные виды повреждений деревьев и факторы воздействия на них человека:

- растрескавшаяся, повреждённая кора;
- засохшие ветки; сломанные, спиленные, срубленные;
- искривлённый ствол;
- вышедшие на поверхность корни;

- наросты

- антропогенное воздействие: мусор и т.д.

Мы составили таблицу 4, в которую внесли информацию по каждому участку.

Таблица 4. Состояние коры деревьев на исследуемых участках.

Виды повреждений	1 участок 18деревьев	2 участок 11 деревьев	3 участок 25деревьев
1. Растрескавшаяся, повреждённая кора	7	3	4
2. Засохшие ветки	6	7	3
3. Сломанные ветки	5	3	4
4. Спиленные, срубленные	3	0	1
5. Искривлённый ствол	4	2	4
6. Вышедшие на поверхность корни	4	0	0
7. Наросты на деревьях.	1	1	1
8. Антропогенное воздействие (порезы, вырезки)	2	1	1
ИТОГО общее количество повреждений деревьев.	32	17	18

Найдем отношение количества повреждений к общему количеству деревьев на участке, результаты сведем в таблицу 5.

Таблица 5. Коэффициент повреждения деревьев.

	1 участок	2 участок	3 участок
Коэффициент повреждения	$32:18=1,77$	$17:11=1,44$	$18:25=0,72$

Пятый этап изучение капов - наростов на деревьях.

Во время исследования жизненного состояния деревьев на участках меня заинтересовали наросты на отдельных деревьях. Из литературных источников я узнала, что это капы. Кап- это нарост на дереве с деформированными направлениями роста волокон древесины. Обычно встречается в виде округлого выроста на стволе или ветке, наполненного мелкими древесными узелками спящих почек. Кап, растущий на стволе дерева, называют стволовым, а у корня- капокорнем. Почти всегда капы покрыты корой, даже под землей. Причиной является защита дерева от насекомых и грибковых заболеваний. Капы- это, пока, еще малоисследованные объекты. Называют различные причины появления наростов у растений: это могут быть различные факторы внешней среды: механические химические, паразитарные и другие, в том числе и экологические.

Опухоли могут быть одной из форм морфологических изменений растений к неблагоприятным экологическим факторам внешней среды -физико-химическому загрязнению. Исследование территориального распределения опухолей растений с последующим сравнением географии опухолей растений с физико-химическими особенностями среды обитания, может дать ключ к открытию причины возникновения капов.

Проведем обследование территории наших участков на предмет частоты встречаемости опухолей древесных растений.

Выявим и отметим на топографической карте участков деревья с выявленными на них опухолями.

На исследуемых участках мы составили топографическую карту с указанием деревьев с наростами и повреждениями. (Приложение)

Шестой этап анализ почвы на кислотность среды.

Подготовка и проведение эксперимента.

На исследуемых участках мы взяли образцы почвы и провели исследование на рН-среды.

Проведение эксперимента:

1. Насыпала в 3 пробирки одинаковое количество почвы каждого образца (по 50 г).
2. Прилила к ним воду (100 мл).
3. Перемешала образцы почвы с водой.
4. Отфильтровала каждый образец из растворов, чтобы получить почвенную вытяжку.
5. Определила кислотность почвы с помощью рН-метра.
6. Результаты рН почвы занесла в таблицу 6.
7. Используя таблицу кислотности почвы (см. Приложение, таблица 6) определила ее тип.

Почвенная вытяжка имела нейтральную среду во всех образцах.

Глава III. Результаты исследования и обсуждение

В результате оценки древостоя на исследуемых участках мы получили коэффициенты состояния древостоя на всех 3-х участках.

На 1 участке коэффициент оказался равным $K=1,4$ ($K \leq 1,5$), что соответствует здоровым деревьям, т. е. общее состояние деревьев в парке (*участок1*) хорошее. Хотя можно заметить, что хуже себя чувствуют сосны и ольха. Возможно, это связано с тем, что сосны принимают на себя большую часть осадков, которые попадают как раз на верхнюю часть кроны сосен, а ольха испытывает угнетение со стороны более высоких деревьев, которые затеняют его, а также от общей утоптанности земли на рядом пролегающих тропинках.

Худшее состояние древесных насаждений отмечено на **участке 2** интенсивного автомобильного движения в районе заправки Лукойл, показатель состояния вида составил $K=1,88$ балла, т. е. ($K=1,6-2,5$) деревья ослабленные. Хуже всего чувствуют себя березы, возможно это связано с излишней влажностью данного участка и прохождением рядом автомобильной трассы.

В лесу д. Шеляхово (**участок 3**) показатель оказался самым низким $K=1,117$ ($K \leq 1,5$ – деревья здоровые), что говорит о самом здоровом состоянии древостоя. Все деревья находятся в здоровом состоянии. Скорее всего это связано с удаленностью этого участка от неблагоприятных экологических воздействий.

Наибольшее количество повреждений, приходящихся на одно дерево, выявлено на участке 1, $K=1,77$. Это можно объяснить тем, что парковая зона - часто посещаемое место, данный участок наиболее подвержен факторам антропогенного характера. Возраст деревьев этого участка самый большой.

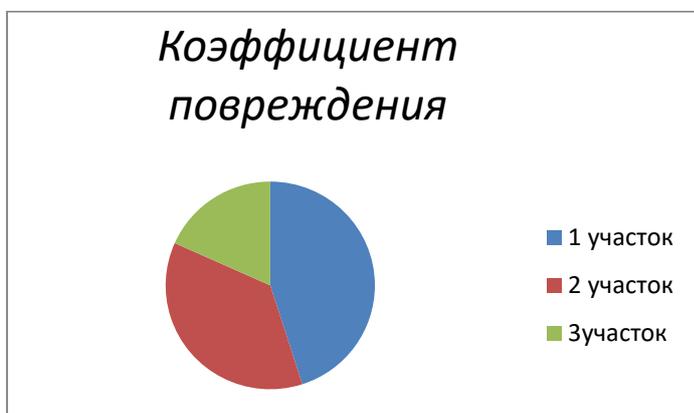


Диаграмма 1

Капы - встретились нам на всех трех участках. Чаще всего наросты образуются на лиственных породах: во всех трех случаях на березах. Капы имеют различные размеры, на более молодом участке - кап небольшого размера, можно сделать вывод: что размер нароста зависит от возраста дерева. Наросты возникают на деревьях в следствие какого – либо резкого изменения в развитии растения, которое может иметь естественную или антропогенную причину, зависят от условий произрастания, окружающей среды, экологии.

Анализ почвы на изученных участках имеет одинаковую среду.

Таблица 7. Результаты исследования рН почвы.

	1 участок	2 участок	3 участок
рН почвы	7,5	7,1	7,2

Диаграмма 2



Исходя из полученных результатов исследования, можно сделать вывод о том, что на всех участках нейтральная среда у почвы, поэтому данный показатель не оказывает сильного влияния на жизненное состояние деревьев.

Большее влияние на жизненное состояние оказывает утоптанность почвы, ее пропускная способность. Утоптанность почвы в большей степени наблюдалась на 1 участке, в парке г. Заволжье в виду большой посещаемости этого городского объекта населением.

Выводы и заключения

Изучив литературные источники, мы определили видовой и количественный состав деревьев на изучаемых участках. Познакомившись с существующими методиками оценки жизненного состояния деревьев, определили состояние древостоя исследуемых участках. Провели визуальное наблюдение за поражениями на деревьях, изучили что такое капы. Взяв образцы почвы с пробных площадок - определили ее рН. Выявили взаимосвязь между состоянием деревьев и его местоположением.

Анализируя полученные результаты на всех этапов исследования, замечаем, что наилучшие показатели оказались на участке 3, что говорит о здоровом жизненном состоянии леса в деревне Шеляухово, и, соответственно, наиболее благоприятной экологической обстановке.

Наша гипотеза подтвердилась: экологическое состояние окружающей среды за городом лучше. Подтверждением этому явилась оценка жизненного состояния деревьев на различных участках.

Мы провели исследования и выполнили поставленные задачи, достигнув цели.

Знания, полученные при проведении исследования, помогут мне в дальнейшем оценивать экологическое состояние окружающей среды любой местности, исходя из анализа жизненного состояния деревьев.

Мы с семьей будем еще больше времени проводить на нашей замечательной даче в деревне Шеляухово.

Список используемой литературы:

1. Александрова В.П. и др. Изучаем экологию города: пособие учителю по организации практических занятий Бином.2009
2. С.В. Алексеев Практикум по экологии.- М: Пр.,1996
3. Диск «Экосистема» с приведенными методиками исследования, 2000 год
Интернет-ресурсы

<http://poisk-ru.ru/s45798t2.html>. Оценка состояния древостоя смешанного леса.

Приложения

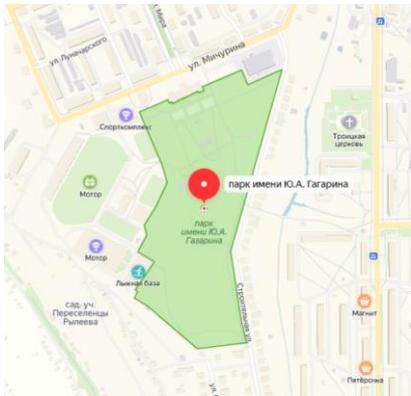


Фото 1 Чудесное время на даче.

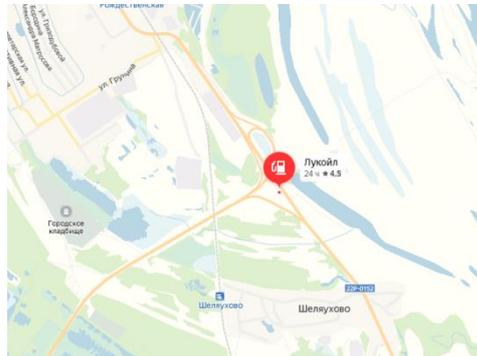


Фото 2. Отдых с пользой.

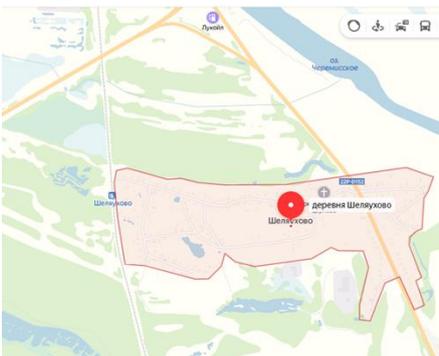
Местоположение исследуемых участков на карте.



Участок 1



Участок 2



Участок 3

Проведение оценки жизненного состояния деревьев на различных участках.

Фото 3,4,5,6



Различные виды повреждений на деревьях.(фото 7,8,9,10,11,12,13,14)





Проведение опыта по исследованию кислотности почвы.

(фото 15,16,17,18,19)

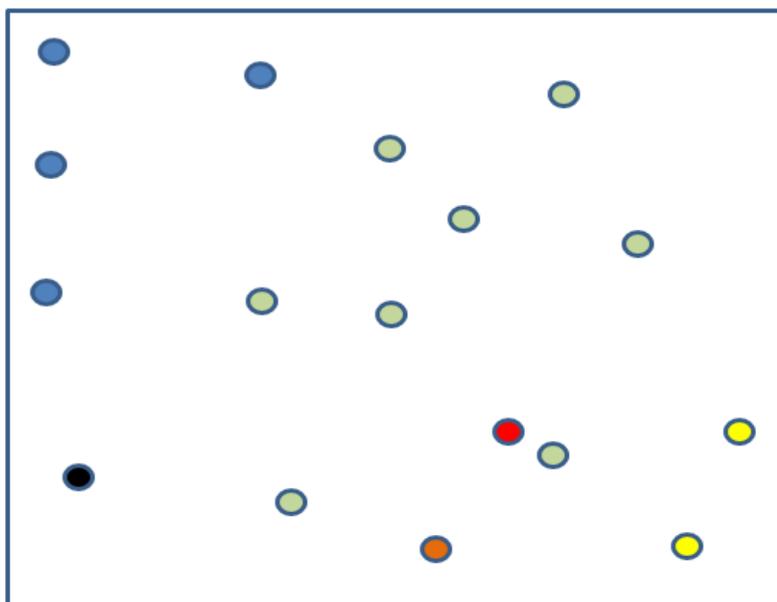




Таблица 6.

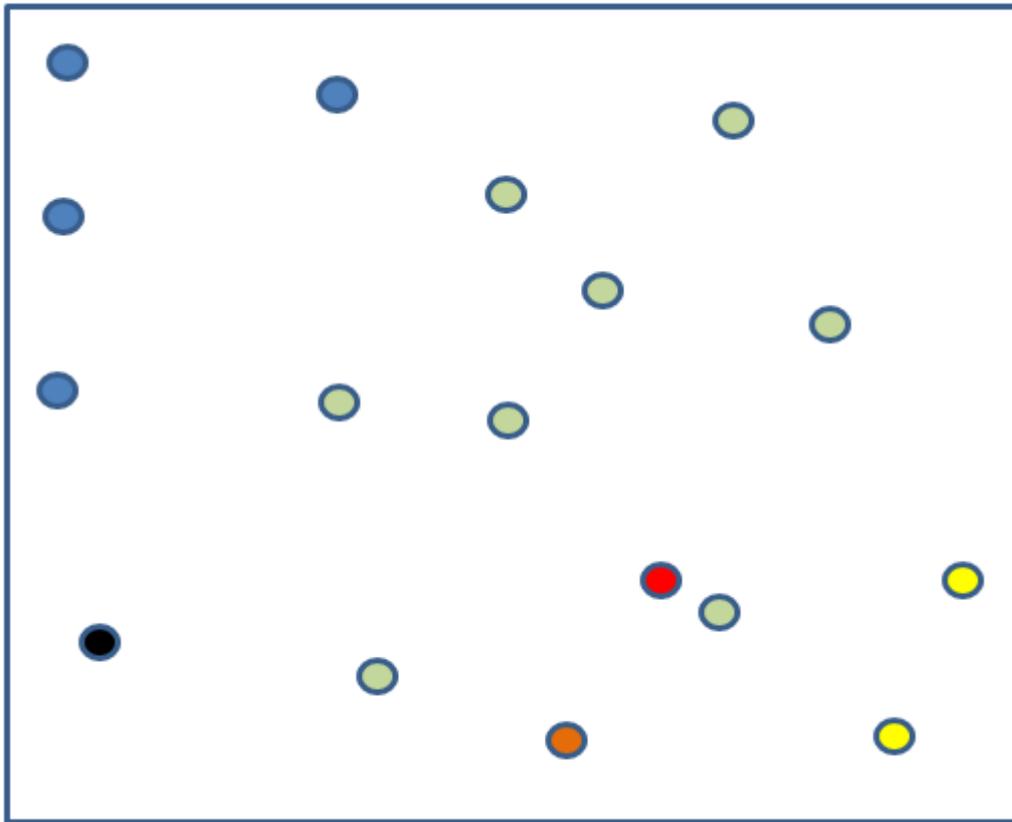
Почвы	Уровень pH
Очень кислые	3,8 – 4,0
Сильнокислые	4,0 – 4,5
Среднекислые	4,6 – 5,0
Слабокислые	5,6 – 6,8.
Близкие к нейтральным	6,9 – 7,3.
Слабощелочные	7,4 – 8,0
Щелочные	8,1 – 8,5
Сильнощелочные	8,6 – 9,1 и более

Схема 1. Расположения деревьев на участке 1



● сосна ● - ель ● - береза ● - рябина ● - ольха ● - береза с капом.

Схема 2. Расположения деревьев на участке 2



● сосна ● ель ● береза ● рябина ● ольха ● береза с капом. ● осина

Схема 3. Расположения деревьев на участке 3

