

## Содержание

<b>Введение</b>	стр. 3
<b>Глава 1. Экологические особенности Пензенского края</b>	
<b>1.1 Пенза в XX веке</b>	стр. 5
<b>1.2 Особенности озеленения города Пензы</b>	стр. 5
	стр. 5
<b>Глава 2. Использование математических методов для</b> <b>определения экологической ситуации в городе Пензе.</b>	стр. 7
<b>2.1 Определение расстояния между точками и площади по</b> <b>топографическим картам</b>	стр. 7
<b>2.2 Использование современных компьютерных программ для</b> <b>исследования состояния зеленых насаждений города Пензы</b> <b>сегодня</b>	стр. 12
<b>Глава 3.</b>	
	стр. 15
<b>Заключение</b>	
<b>Список литературы</b>	стр. 17

## **Введение**

Пенза - это город, в котором мы родились и учимся. Это город, в котором живут наши родные и близкие. Пенза- наша малая Родина. Поэтому проблемы, которые существуют в нашем краю, не могут не беспокоить.

В середине 80-х Пенза была признана самым зеленым городом Поволжья. Она утопала в зелени. Что ни клочок земли в центре – то сквер с клумбой и цветами, лавочками и деревьями. Вдоль всех городских автомагистралей – едва не стеной были высажены деревья, оттого смог и дорожная пыль не беспокоили горожан.

А потом пришли 90-е – и все уголки зелени и скверы стали исчезать. Вместо парков стали строить торговые развлекательные центры и многоэтажки. Из-за расширения автомагистралей, необходимости дополнительных парковочных мест к торговым центрам исчезли и деревья вдоль дорог. Пенза окончательно лишилась звания «зеленого».

В последние несколько лет ситуация изменилась. И новым поколениям жителей нашего города нужно приложить не мало усилий, чтобы вернуть городу былой статус одного из самых зеленых городов России.

В современном мире наиболее актуальной темой являются экологические проблемы. Проявление данной проблемы приводит к ухудшению природной среды в городе, снижается качество жизни населения и эстетичный вид местности. Сокращаются леса, уменьшается количество скверов и парков в нашем городе, растут горы отходов.

Всё больше и больше идёт вырубка лесов. И из-за этого сокращается и численность животных и птиц. А от экологического состояния окружающей среды на прямую зависит наше с вами здоровье.

Нам стало интересно, на самом ли деле Пенза была таким зеленым городом, и насколько серьезной ситуация стала сейчас. Из доступных средств у нас оказался картографический материал города Пензы, его мы и решили использовать для проведения исследования с целью изучить экологическую ситуацию в городе Пенза с точки зрения математики.

**Цель исследования:** Изучить особенности экологии Пензенского края используя математические методы и приёмы.

### **Задачи исследования:**

- 1) Изучить историю возникновения и развития лесов, парков и скверов города Пензы.
- 2) Проанализировать картографический материал города Пензы.
- 3) Рассмотреть особенности работы с картографическим материалом и изучить математические способы измерения по карте.

- 4) Изучить различные способы решения задач на площади и объемы.
- 4) Сравнить площадь озеленения города Пензы за разные года.
- 6) Изучить особенности работы с современными электронными ресурсами для измерения площадей по картам.
- 5) Составить рекомендации по улучшению экологической ситуации в городе Пензе.

**Объект исследования:** Экологические проблемы города Пензы

**Предмет исследования:** особенности зеленой зоны города Пензы.

**Гипотеза исследования:** При помощи математического анализа можно найти пути решения проблемы озеленения города Пензы.

**Методы исследования:** анализ литературы по данной проблеме, сравнение, измерение, компьютерное моделирование.

## **Глава 1. Исторические аспекты озеленения города Пензы**

### **1.1. Пенза в XX веке**

Пенза- небольшой, но невероятно уютный городок с развитой инфраструктурой, множеством учебных заведений, красивых пейзажей, уникальной архитектурой и великолепными достопримечательностями, такими, как памятник «Первопоселенцу», обелиск «Росток», Фонтанная площадь. Это город с очень богатой 356-летней историей.

С Пензой связаны судьбы таких известных деятелей культуры, как М.Ю. Лермонтов, В.Г. Белинский, В.Э. Мейерхольд, В.О. Ключевский.

Наш город основали в 1663 году. Юго-восточная часть Руси нуждалась в крепости для защиты своих рубежей. Позднее крепость получила статус города. Пенза росла и развивалась, и сегодня является экономическим и культурным центром своего региона.

В последние годы советской власти площадь зеленой зоны в Пензе превышала 25 процентов от общей площади города. Такие установки были сделаны проектировщиками в Генплане застройки 1973 года. Специалисты считают, что Пенза особо радовала свои зеленым нарядом в 70-е и 80-е годы. В ту пору высаживалось в год до 37 тысяч деревьев. Было разбито 129 скверов, создано 33 зимних сада и приведено в порядок 600 тысяч кв. метров газонов.

И именно из-за этого показателя в середине 80-х Пенза была признана самым зеленым городом Поволжья. Но, конечно, не только из-за цифр. Пенза в буквальном смысле утопала в зелени. Что ни клочок земли в центре – то микросквер с клумбой и цветами, лавочками и деревьями с раскидистой кроной. Вдоль всех городских автомагистралей – едва не стеной были высажены деревья, оттого смог и дорожная пыль не беспокоили горожан.

А потом пришли 90-е – под топор пошли не только уголки зелени, но и целые скверы. Вместо парков понастроили развлекательные центры или скворечники-многоэтажки. Не минула чаша сия и деревья вдоль дорог – из-за расширения автомагистралей, необходимости дополнительных парковочных мест к торговым центрам – Пенза окончательно лишилась звания «зеленого». Впрочем, справедливости ради надо сказать, что это скорее не показатель исключительности нашего города, а закономерный итог существовавших в тот период времени по всей стране тенденций.

## 1.2. Особенности озеленения города Пензы

На экологическую обстановку в городе влияет не только озеленение внутренних территорий, но и так называемый зеленый пояс города, входящий в лесной фонд области.

ЛЕСНОЙ ФОНД - совокупность всех лесов данного региона.

В Пензенской области. общая площадь лесов по состоянию на 1.11.2000 составляет 1004,3 тыс. га, из них в ведении службы лесного хоз-ва 859,5 тыс. га, сельскохозяйственных формирований 112,1 тыс. га, заповедника «Приволжская лесостепь» 7,3 тыс. га, леса Министерства обороны 13,1 тыс. га и 12,3 тыс. га городские леса.

По народном хозяйстве значению леса области разделены на две группы: из лесов, находящихся в ведении службы лесного хоз-ва, 476,3 тыс. га (55%) относятся к 1-й группе и 383,2 тыс. га (45%) ко 2-й группе. Из общей пл. лесов службы лесного хоз-ва лесные земли, предназначенные для выращивания леса, занимают 822,5 тыс. га (95,7%), а нелесные земли – 37 тыс. га (4,3%). К нелесным землям относятся: пашни 2,4 тыс. га (0,2%), сенокосы 7,4 тыс. га (0,8%), пастбища 4,0 тыс. га (0,4%), воды 2,4 тыс. га (0,3%), дороги и просеки 10,2 тыс. га (1,2%), болота – 4,7 тыс. га (0,5%), усадьбы 1,8 тыс. га (0,2%).

Леса 1-й группы разделяются на след. категории: леса зеленых зон поселений и хоз. объектов 111,3 тыс. га, из них лесопарковые части 32,4 тыс. га, другие леса, имеющие важное значение для защиты окружающей природной среды, 100,5 тыс. га, запретные полосы лесов по берегам рек, озер, водохранилищ и др. водных объектов 159,3 тыс. га, защитные полосы лесов вдоль ж.-д. магистралей, автомобильных дорог 12,6 тыс. га, запретные полосы лесов, защищающие нерестилища ценных промысловых рыб 28,3 тыс. га, противоэрозионные 57,2 тыс. га, леса 1-го и 2-го поясов зон сан. охраны источников водоснабжения 3,6 тыс. га, памятники природы 1,2 тыс. га, гос. защитные лесные полосы 1,5 тыс. га, леса, имеющие науч. и ист. значение, 0,1 тыс. га.

Из лесов 1-й группы, возможных для эксплуатации, – 285,4 тыс. га (60%). К неэксплуатируемым лесам 1-й группы отнесено 92,6 тыс. га (19,4%) – это леса, где никакие рубки не допускаются, кроме рубок ухода и сан. рубок (лесопарк. части зеленых зон, запретные полосы лесов, защищающие нерестилища ценных промысловых рыб, противоэрозионные леса, гос. защитные лесные полосы, памятники природы, леса 1-го и 2-го поясов зон санитарной охраны источников водоснабжения, леса, имеющие научное и историческое значение).

Из лесов 2-й группы, возможных для эксплуатации, – 337,9 тыс. га (88%). Всего покрытых лесной растительностью земель лесного фонда 798,8 тыс. га, в том числе лесные культуры 209,5

тыс. га (26%), не сомкнувшиеся лесные культуры 14,1 тыс. га. Вырубки и прогалины занимают 8,3 тыс. га. Породный состав лесов: хвойные 253,1 тыс. га, в т. ч. сосна 243,5 тыс. га, ель 8,5 тыс. га, лиственница 1,1 тыс. га; твердолиственные 171,2 тыс. га, в т. ч. дуб 165,8 тыс. га, ясень 3,7 тыс. га, клен 1,1 тыс. га, ильмовые 0,6 тыс. га; мягколиственные 797,4 тыс. га, в т. ч. береза 148,9 тыс. га, осина 146,4 тыс. га, ольха 0,1 тыс. га, липа 63,2 тыс. га, тополь 1,4 тыс. га, ивы древовидные 3,1 тыс. га, кустарники 1,3 тыс. га. Из общей покрытой лесной растительностью площади молодняки занимают 270,2 тыс. га, средневозрастные 297,1 тыс. га, припевающие 114,8 тыс. га, спелые и перестойные 115,3 тыс. га.

Общий запас древесины в лесах области 132,84 млн куб. м, из них в лесах службы лесного хозяйства 117,58 млн куб. м, в т. ч. спелых и перестойных 24,42 млн куб. м, из них хвойных 4,71 млн куб. м. Лесов сельхозформирований 1-й группы 77,9 тыс. га, 2-й группы 34,2 тыс. га. Общий запас древесины в этих лесах 9,58 млн куб. м, в т. ч. спелых и перестойных 0,18 млн куб. м, из них 0,1 млн куб. м хвойных. Лесов 1-й группы госзаповедника «Приволжская лесостепь» 7,3 тыс. га, лесохозяйственного хоз-ва 22,1 тыс. га, городских лесов и лесов обороны 21,4 тыс. га.

Из анализа сведений по данной проблеме можно сделать следующие выводы.

- В 20 веке Пенза считалась одним из самых зеленых городов страны.
- В 90-е годы ситуация изменилась кардинально.
- Уменьшилось количество зеленых насаждений внутригородских территорий.
- Стал сокращаться и лесной фонд региона.
- Зеленый пояс города, в частности Арбековский массив, сократился из-за вырубки под застройку коттеджей.

Мы решили выяснить, насколько изменилась ситуация сегодня и в практической части исследования провести работу с картографическим материалом, с тем, чтобы выяснить какова ситуация с площадями зеленых насаждений в городе сегодня.

## Глава 2. Использование математических методов для определения экологической ситуации в городе Пензе

### 2.1. Определение расстояния между точками и площади по топографическим картам

Чтобы определить по карте расстояние между точками местности (предметами, объектами), пользуясь численным масштабом, надо измерить на карте расстояние между этими точками в сантиметрах и умножить полученное число на величину масштаба.

Масштабом топографических карт называется отношение длины линии на карте к длине горизонтальной проекции соответствующей линии местности. На равнинных территориях, при небольших углах наклона физической поверхности, горизонтальные проекции линий весьма мало отличаются от длин самих линий, и в этих случаях можно считать масштабом отношение длины линии на карте к длине соответствующей линии местности, т.е. степень уменьшения длин линий на карте относительно их длины на местности. Масштаб указывается под южной рамкой листа карты в виде отношения чисел (численный масштаб), а также в виде именованного и линейного (графического) масштабов.

Пример, на карте масштаба 1:25000 измеряем линейкой расстояние между мостом и ветряной мельницей (рис. 2); оно равно 7,3 см, умножаем 250 м на 7,3 и получаем искомое расстояние; оно равно 1825 метров ( $250 \times 7,3 = 1825$ ).



Рис. 2. Определить по карте расстояние между точками местности с помощью линейки.

Небольшое расстояние между двумя точками по прямой линии проще определить, пользуясь линейным масштабом (рис. 3). Для этого достаточно циркуль-измеритель, раствор которого равен расстоянию между заданными точками на карте, приложить к линейному масштабу и снять отсчет в метрах или километрах. На рис. 3 измеренное расстояние равно 1070 м.

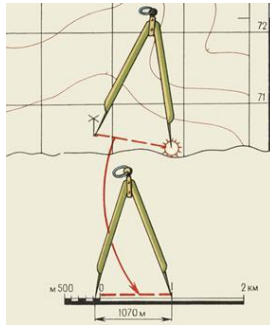


Рис. 3. Измерение на карте расстояний циркулем-измерителем по линейному масштабу



Рис. 4. Измерение на карте расстояний циркулем-измерителем по извилистым линиям

Большие расстояния между точками по прямым линиям измеряют обычно с помощью длинной линейки или циркуля-измерителя.

В первом случае для определения расстояния по карте с помощью линейки пользуются численным масштабом (см. рис. 2).

Во втором случае раствор «шаг» циркуля-измерителя устанавливают так, чтобы он соответствовал целому числу километров, и на измеряемом по карте отрезке откладывают целое число «шагов». Расстояние, не укладывающееся в целое число «шагов» циркуля-измерителя, определяют с помощью линейного масштаба и прибавляют к полученному числу километров.

Таким же способом измеряют расстояния по извилистым линиям (рис. 4). В этом случае «шаг» циркуля-измерителя следует брать 0,5 или 1 см в зависимости от длины и степени извилистости измеряемой линии.

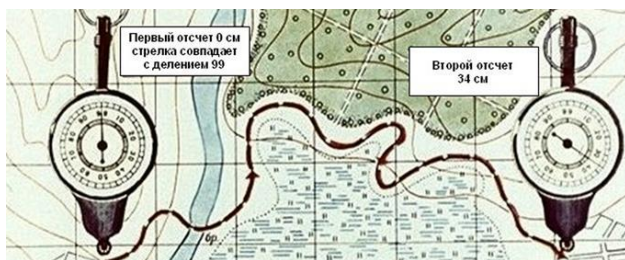


Рис. 5. Измерения расстояния курвиметром



Для определения длины маршрута по карте применяют специальный прибор, называемый курвиметром (рис. 5), который особенно удобен для измерения извилистых и длинных линий.

В приборе имеется колесико, которое соединено системой передач со стрелкой.

При измерении расстояния курвиметром нужно установить его стрелку на деление 99. Держа курвиметр в вертикальном положении вести его по измеряемой линии, не отрывая от карты вдоль маршрута так, чтобы показания шкалы возрастали. Доведя до конечной точки, отсчитать измеренное расстояние и умножить его на знаменатель численного масштаба. (В данном примере  $34 \times 25000 = 850000$ , или 8500 м).

## 2.2. Способы измерения площадей участков, имеющих сложную конфигурацию

Измерение площадей участков, имеющих сложную неправильную конфигурацию, чаще производят с помощью палеток и планиметров, что дает наиболее точные результаты. Сеточная палетка (рис. 9) представляет собой прозрачную пластину (из пластика, органического стекла или кальки) с награвированной или начерченной сеткой квадратов. Палетку накладывают на измеряемый контур и по ней подсчитывают количество клеток и их частей, оказавшихся внутри контура. Доли неполных квадратиков оцениваются на глаз, поэтому для повышения точности измерений применяются палетки с мелкими квадратами (со стороной 2—5 мм). Перед работой на данной карте определяют площадь одной ячейки в поземельных мерах, т.е. цену деления палетки.

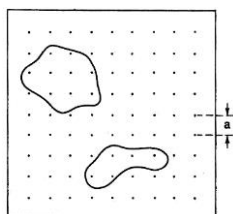


Рис. 10. Точечная палетка — видоизмененная квадратная палетка.  $P=a^2n$

Помимо сеточных палеток, применяются точечные и параллельные палетки, представляющие собой прозрачные пластины с награвированными точками или линиями. Точки ставятся в одном из углов ячеек сеточной палетки с известной ценой деления, затем линии сетки удаляют (рис. 10). Вес каждой точки равен цене деления палетки. Площадь измеряемого участка определяется путем подсчета количества точек, оказавшихся внутри контура, и умножением этого количества на вес точки.

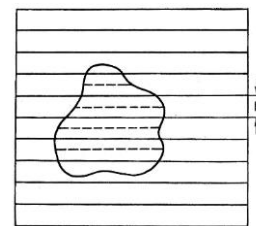


Рис. 11. Палетка, состоящая из системы параллельных линий. Площадь фигуры равна сумме длин отрезков (средних пунктирных), отсекаемых контуром участка, умноженной на расстояние между линиями палетки.  $P = p \sum l$

На параллельной палетке награвированы равноотстоящие параллельные прямые. Измеряемый участок окажется разделенным на ряд трапеций с одинаковой высотой при наложении на него палетки (рис. 11). Отрезки параллельных линий внутри контура посередине между линиями являются средними линиями трапеций. Измерив все средние линии, умножают их сумму на длину промежутка между линиями и получают площадь всего участка (с учетом площадного масштаба).

В зависимости от хозяйственного значения участков и контуров, их размеров, форм применяются следующие способы определения площадей: графический, механический и аналитический.

**Графический способ** целесообразно применять, когда измеряемый участок имеет более или менее правильную форму и ограничен прямыми линиями. Такими участками обычно являются те, форма которых определилась деятельностью человека (например, сельскохозяйственные угодья, территории населенных пунктов или их частей, полосы отвода транспортных магистралей и т.п.). Палетками выгодно измерять площади небольших участков, имеющих на карте размеры не более 4-5 см<sup>2</sup>, а также узкие, сильно вытянутые участки (например, долины рек, полосы отвода транспортных магистралей и т.п.).

**Механический способ** находит широкое применение при определении площадей, имеющих произвольную, часто весьма неправильную конфигурацию, таких, например, как водосборные бассейны, леса, болотные комплексы, рудные поля и т.п.

**Аналитический способ** определения площадей контуров и участков требует измерений линий и углов на местности. Его целесообразно применять, если площадь надо получить с повышенной точностью и не дожидаясь составления плана (карты). Наиболее точный – аналитический способ, так как на точность определения площади при этом способе влияют только погрешности измерений на местности, в то время как при графическом и механическом способах, помимо погрешностей измерений на местности,

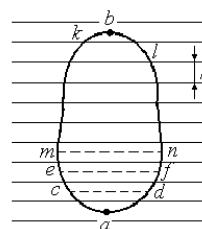
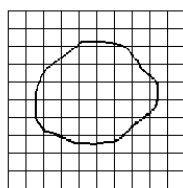
вливают и погрешности: составления плана (карты), определения площадей по плану и деформация бумаги.

**Полярный планиметр.** Планиметрами называются приборы для измерения площадей. Наиболее распространён полярный планиметр (рис. 4.11). Он состоит из двух рычагов – полюсного 1 и обводного 4, соединяемых шарниром 8. Полюс планиметра (массивный цилиндр 2 с иглой, втыкаемой в бумагу) в процессе измерения площади остается неподвижным. На конце длинного плеча обводного рычага укреплен шпиль 3 (или лупа с маркой в виде креста в ее центре), которым обводят контур измеряемой площади. На коротком плече обводного рычага крепится каретка с мерным колесиком 6, опирающимся на поверхность бумаги, и счетным механизмом. Когда обводной шпиль 3 (или марка) перемещается по линии контура перпендикулярно рычагу, мерное колесико 6 катится по бумаге. При перемещении обводного шпиля по направлению рычага колесико скользит по бумаге, не вращаясь. При перемещении шпиля в иных направлениях происходит и вращение, и скольжение. Суммарное число оборотов колесика, накопленное при обводке шпилем контура, пропорционально площади, ограниченной контуром.

Для определения площадей небольших участков с криволинейными контурами на плане контурных карт применяют палетки, в основном прямолинейные. К прямолинейным палеткам относятся известные и наиболее распространенные квадратные и параллельные палетки.

Квадратная палетка представляет собой сеть взаимно перпендикулярных линий, проведенных через 1–2 мм на прозрачном целлулоиде, плексигласе, фотопленке, стекле или кальке.

Площадь фигуры определяется простым подсчетом клеток палетки, наложенной на фигуру. Доли клеток, рассекаемых контуром на части, учитываются на глаз (рис. 13). Квадратной палеткой не рекомендуется определять площади больше 2 см<sup>2</sup> на плане. Недостаток ее применения (помимо того, что площади долей клеток, рассекаемых контуром, приходится оценивать на глаз) в том, что подсчет количества целых клеток нередко сопровождается грубыми погрешностями.



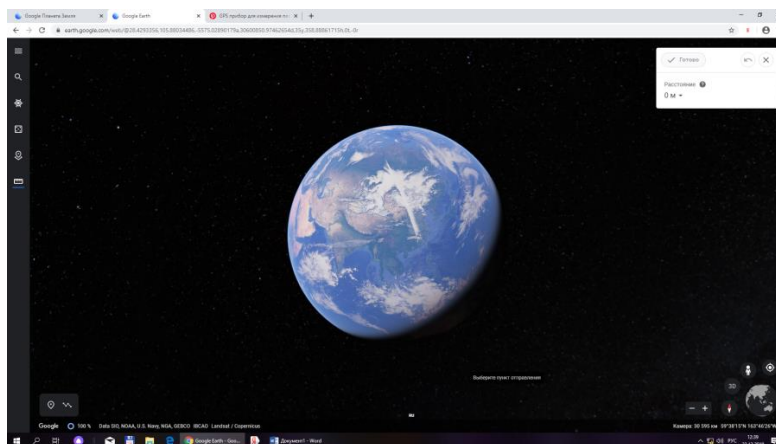
### 2.3. Использование современных компьютерных программ для исследования состояния зеленых насаждений города Пензы сегодня

Чтобы ответить на вопрос исследования, мы решили вычислить, какую часть в нашем городе занимают озелененные территории, насколько изменились их площади за последнее десятилетие, и сможет ли в будущем Пенза претендовать на звание самого зеленого города, если сегодняшняя тенденция сохранится.

Но современные технологии не стоят на месте. И сегодня измерить площадь больших участков, можно не выходя из дома. Для этого даже не обязательно иметь под рукой бумажный картографический материал. На сегодняшнее время существует множество электронных ресурсов, которые успешно справляются с поставленной задачей, и старые способы измерения уходят на второй план.

Поэтому мы решили изучить ресурсы, которые нам предлагает интернет.

Мы остановили свое внимание на программе от компании Google «Google Earth». Это яркий и наглядный ресурс очень прост в использовании и помог нам успешно справиться с вычислениями.

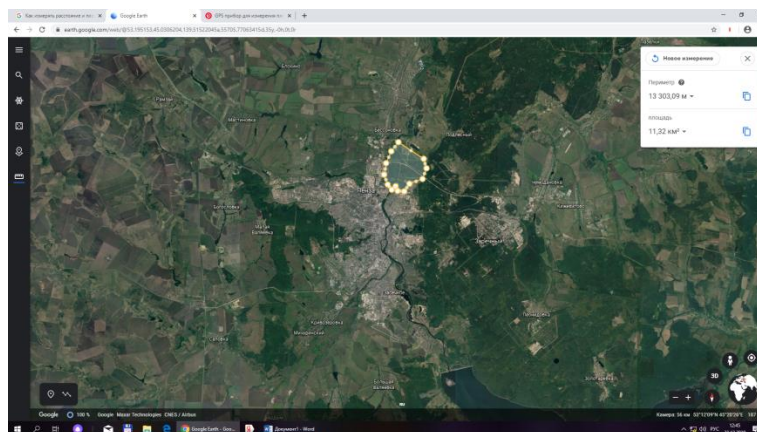


Данный ресурс позволяет без труда измерить любое расстояние на карте земного шара и измерить площадь любой произвольной области.

Для этого достаточно выполнить несколько простых действий:

1. Открыть сайт Google Планета Земля на компьютере.

2. Выполнить поиск нужного места или выбрать его на глобусе.
3. Нажать на значок "Измерение расстояния и площади" слева.
4. Нажать на карту, чтобы задать точки измерения.
5. Чтобы завершить измерение расстояния, дважды нажмите на последнюю точку или нажмите "Готово".

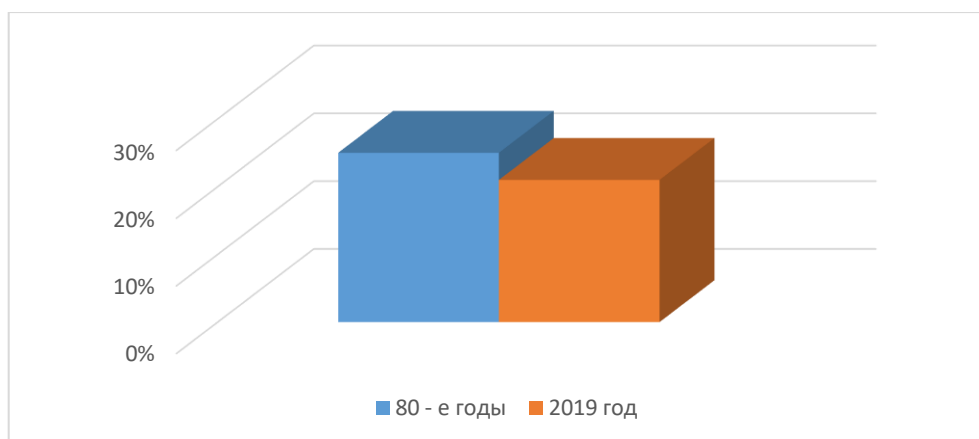


Кроме того, существует и мобильное приложение, которое позволяет выполнять вычисления и с помощью телефона.

Мы провели вычисления примерной площади зеленой зоны города Пенза на данный момент, используя данный ресурс.

Исходя из полученных измерений, мы получили, что приблизительная площадь зеленой зоны составила около 62 кв. км. Исходя из того, что Площадь города Пензы на 2019 год составляет 290,4 кв. км., площадь зеленой зоны составила 21,3%

Сравним полученные данные с цифрами за 80 – е года прошлого века.



Как видно из диаграммы площадь зеленой зоны за прошедшие года уменьшилась. На месте скверов и лесов все чаще стали строить дома и торговые центры. Но в последнее время люди стали все чаще задумываться над данной проблемой.

В последние несколько лет ситуация начала меняться.

Весной 2016 года губернатор Иван Белозерцев поручил чиновникам Пензы разработать комплексный план по озеленению территорий: «Необходимо выбрать такие места для посадки деревьев, где они могли бы, расти. А не так, чтобы весной высадили аллею, а осенью пришел инвестор и пустил саженцы под топор и выкорчевал все». При этом подчеркивалось, что одной из главных задач, которую выделил губернатор, деревья должны быть высажены не только в скверах и парках, но и вдоль дорог и тротуаров.

Так известно, что проводилась посадка деревьев на улицах: Куйбышева, Свердлова, Лермонтова, Ленинградской, Мира, Окружной, Калинина, Тамбовской, Максима Горького, Володарского, Карпинского, а также проспектах Победы и Строителей. В общей сложности в прошлом году озеленительному хозяйству города удалось высадить лишь 2,5 тысячи деревьев и 20 тысяч кустарников. И украсить цветами 5 тысяч кв. метров газонов.

## Заключение

В настоящее время озеленение территории города играет большую роль, так как в последнее время развитие ландшафтного дизайна набирают большую популярность. Больше внимание стали уделять благоустройству и озеленению города, а в частности парков, скверов, набережных и других объектов. Проблема озеленения рекреационных зон города — одна из наиболее важных проблем, касающихся экологии в городе. Растительность обеспечивает комфортность условий проживания людей в городе, регулирует газовый состав воздуха и степень его загрязненности, климатические характеристики городских территорий, снижает влияние шумового фактора и является источником эстетического отдыха людей; она имеет огромное значение для человека.

В Пензе прошло благоустройство бывшего парка Ульяновых, который преобразился до неузнаваемости. Уже готово бетонное основание для универсальной спортивной площадки, брусчаткой выложена аллея, вдоль нее насыпают землю и сеют траву, скоро примутся за посадку растений. Аварийные деревья срубили или срезали сухие ветки.

В настоящее время заасфальтированы дорожки, установлены новые лавочки и урны. Ведется отсыпка беговой дорожки и оформление спортивной площадки. Вся территория парка окольцована беговой дорожкой, которую покрыли не асфальтом, а песчано-гравийной смесью. Таким образом, после дождя не будут образовываться лужи и из-за шершавой поверхности обувь не будет скользить. Кроме того, произвели озеленение территории — посажены туи, рябины. В скором времени появятся кустарники и газон. Также готова универсальная площадка для игры в футбол и хоккей.

Рассмотрев все современные аспекты озеленения города, так же можно порекомендовать расширение зеленых полос вдоль дорог, создание смешанных древесно-кустарниковых насаждений, посадку декоративных кустарников и клумб на придомовых территориях, применение вертикального озеленения в районах с плотной застройкой и отсутствующей зеленой защитной полосой. Посадка газо- и пылеустойчивых растений будет способствовать и улучшению экологической обстановки в городе. Хотелось бы, чтобы жители города Пенза любили и заботились о своем городе. Чтобы каждый старался сделать для него что-либо полезное.

Хотелось бы, чтобы жители города Пенза любили и заботились о своем городе. Чтобы каждый старался сделать для него что-либо полезное. В дальнейшем мы хотим составить анкету и провести опрос среди учащихся нашей школы, о том какие предложения по озеленению нашего любимого города.

В своей работе мы смогли подтвердить гипотезу о том, что Пенза являлась и является одним из самых зеленых городов России. Мы планируем продолжить работу по данной теме, хотим использовать другие способы измерения площади по карте и реализовывать свои предложения по решению данной экологической проблемы.

### Список литературы

1. Александровская З.И., Медведев Я.В., Богачев А.Г. «Чтобы город был чистым», издание второе, переработанное и дополненное. М.: Стройиздат, 1989 г.
2. Библиографическое описание: Семёнова Ю. К., Федотова Е. Р., Чурсин А. И. Благоустройство и озеленение территории скверов в Пензе // Молодой ученый. — 2018. — №20. — С. 207-210. — URL <https://moluch.ru/archive/206/50455/> (дата обращения: 18.11.2019).
3. Басов В. М. «Задачи по экологии и методика их решения», М.: Ленанд, 2014 г.
4. Подобедов Н.С. «Природные ресурсы земли и охрана окружающей среды», М.: Недра, 1986г.
5. Бабакова Т.Л., Момотова А.П. «500 экологических задач»., 1991.



6. <https://earth.google.com/web/>
7. Источник: <http://greenologia.ru/eko-problemy/goroda/penza.html>
8. Source: <http://ljubimaja-rodina.ru/stikhi/1600-stikhi-pro-gorod-penza.html>