

# ГБОУ Школа № 1392 им. Д.В. Рябинкина

## Исследовательская работа

«Математическое моделирование взаимодействия абиотических факторов на примере городского парка «Природный» в Новомосковском АО»



**Автор:** Синельников Олег Эдуардович, обучающийся 10 «М» класса.

**Руководители:** Тамилин Е.М., учитель географии и биологии, методист.

Москва, 2024 г.



**Цель:** установить наличие и достоверность связи между абиотическими факторами окружающей среды, а также, возможное влияние топографии местности на значения параметров абиотических факторов.

**Задачи:**

1. Сделать литературный обзор по данной теме.
2. Получить измерения параметров абиотических факторов окружающей среды.
3. Провести математический анализ полученных измерений с помощью статистических методов.
4. Установить причинно-следственные связи взаимовлияния факторов.

**Объект исследования:** абиотические факторы.

**Предмет исследования:** взаимовлияние абиотических факторов.

**Методы исследования:** измерение, статистический, частично-поисковый, графический, аналитический.

**Проблема:** Каким образом абиотические факторы влияют друг на друга с математической точки зрения?

**Гипотеза:** Взаимовлияние абиотических факторов окружающей среды можно подтвердить математическими методами.

**Практическое значение работы:** предлагаемые в работе материалы могут быть использованы учителями и учениками на уроках географии, биологии, физики, математики на предпрофильных и профильных занятиях, а также специалистами сельского хозяйства, метеослужб, строительства.

## Абиотические факторы

### Климатические (Атмосферные)

- Температура
- Количество осадков
- Влажность
- Излучение солнца
- Газовый состав
- Прозрачность
- Ветер
- Атмосферное давление

### Факторы водной среды

- Плотность и вязкость
- Прозрачность
- Течение
- Температура
- Содержание минеральных веществ
- Наличие органических веществ
- Кислотность
- Газовый состав

### Эдафические (почвенные)

- Механическая структура
- Минеральный состав
- Органический состав
- Кислотность
- Влажность
- Газовый состав
- Температура

### Топографические (рельефные)

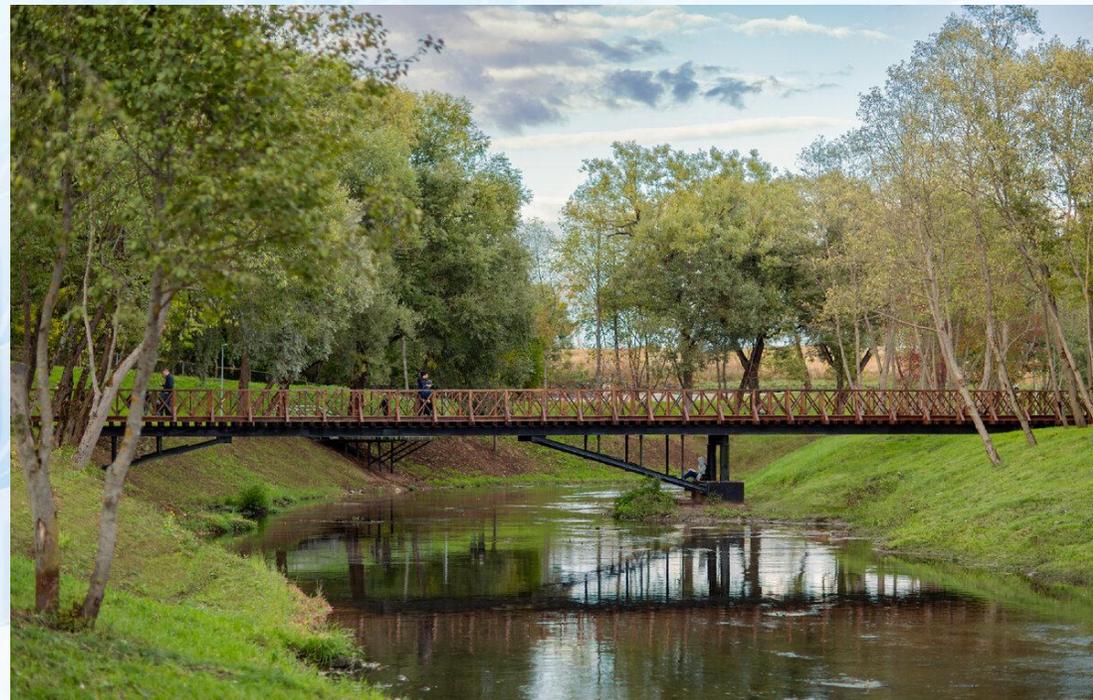
- Высота над уровнем моря
- Экспозиция солнца
- Крутизна склона
- Перепад высот

### Остаток

# Городской экопарк «Природный»

Парк раскинулся на берегах реки Десны, вблизи микрорайона Новые Ватутинки в Новомосковском АО на 14 га. Вдоль берегов реки Десны раньше был пустырь. Сейчас здесь появились комфортные зоны с парковыми диванами и три смотровые площадки. Для занятий спортом оборудовали хоккейную коробку, футбольное поле с искусственным газоном, скейт-парк, площадки для фитнеса и воркаута, проложили велодорожки. Сделали площадки с игровыми комплексами для детей разных возрастов — от трех до семи и от семи до 14 лет.

Береговую линию Десны привели в порядок. На благоустроенной набережной установили большие качели и перголы, сделали три пикниковые точки и зоны с шезлонгами, где горожане могут загорать.



# Методологические основы исследования

При анализе опытных данных применяли **вариационно-статистический метод**, а именно:

- метод описательной статистики;
- метод корреляционного и регрессионного анализа.

Для установления вида корреляционной связи между изучаемыми температурой, влажностью воздуха и атмосферным давлением использовали **графический метод и математический анализ**.

Для статистической обработки экспериментальных данных использовалась компьютерная программа Microsoft Excel для Window, входящая в стандартный пакет Microsoft Office.

## Корреляция

Для оценки тесноты связи нами были вычислены парные коэффициенты корреляции. В таблице приведены данные корреляции изучаемых показателей на территории березового леса парка «Природный».

	Температура, °С	Влажность воздуха, %	Атмосферное давление, кПа
Температура, °С	1		
Влажность воздуха, %	0,93	1	
Атмосферное давление, кПа	-0,96	-0,92	1

Получены

тесной

корреляционной связи между атмосферным давлением, температурой и влажностью на всей территории парка «Природный», независимо от участка исследования.

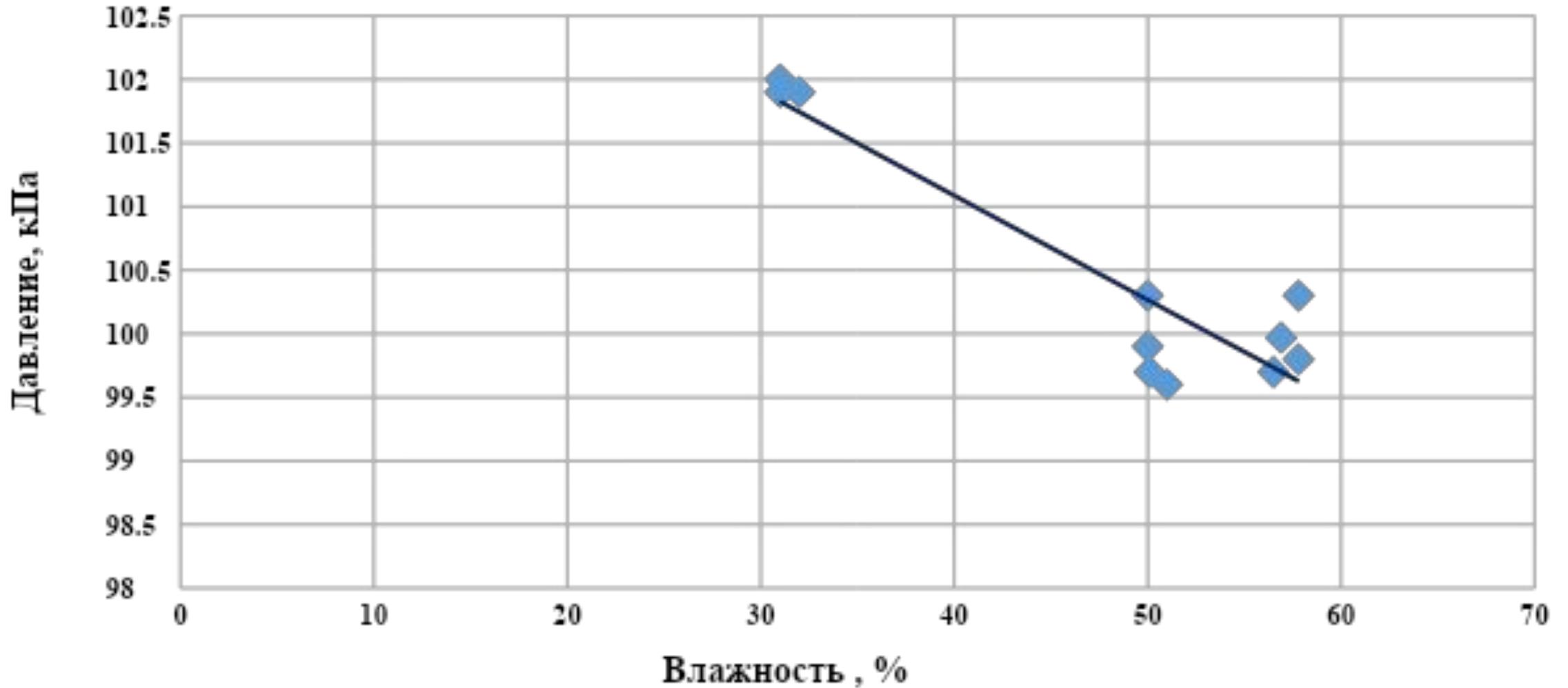
# Регрессионный анализ

Для выявления характера, формы связи провели регрессионный анализ с помощью пакета Анализ данных инструмента Регрессия.

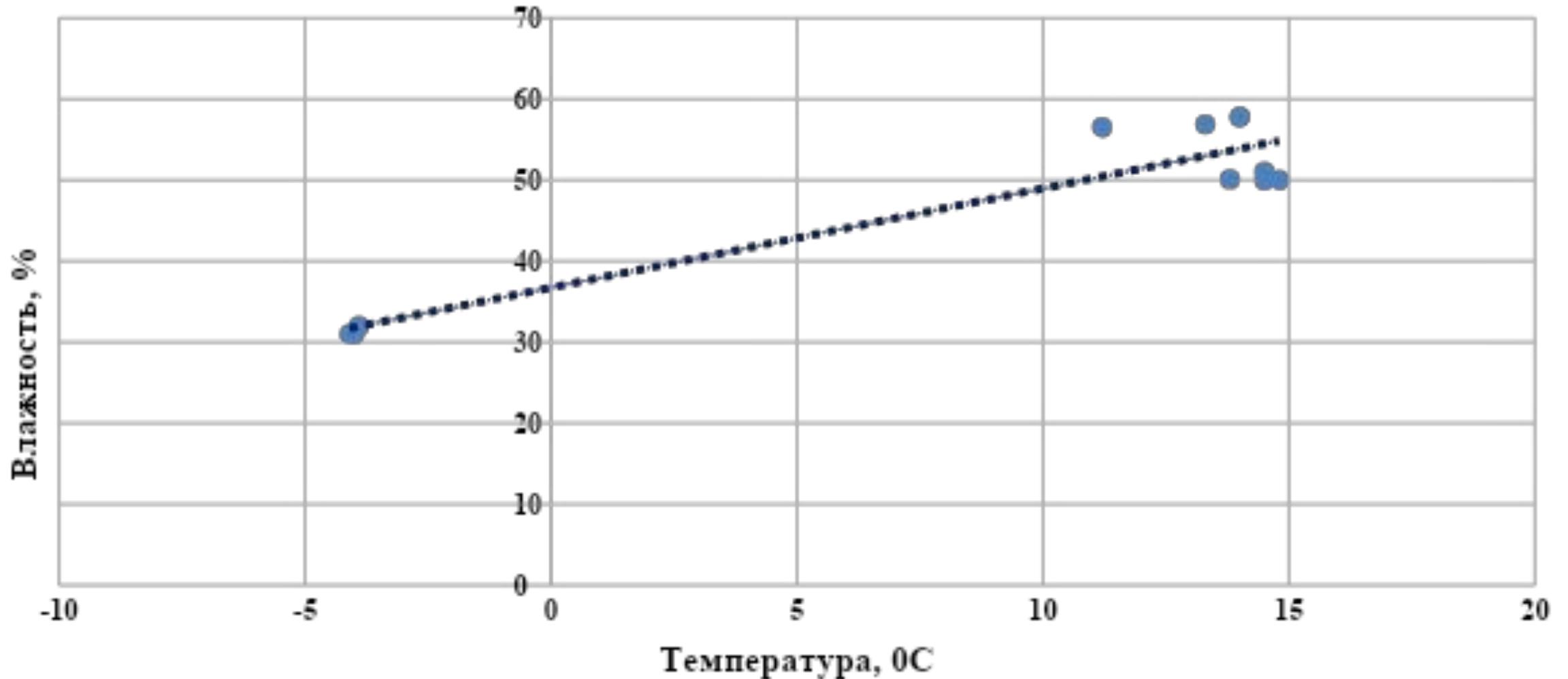
По экспериментальным данным были построены **диаграммы рассеяния** значений изучаемых показателей и подобраны линии тренда: прямые, вблизи которых расположились точки с координатами  $(X, Y)$ .  $(X, Y)$  – это соответствующие пары значений изучаемых факторов.

Полученные уравнения регрессии представлены на следующих рисунках

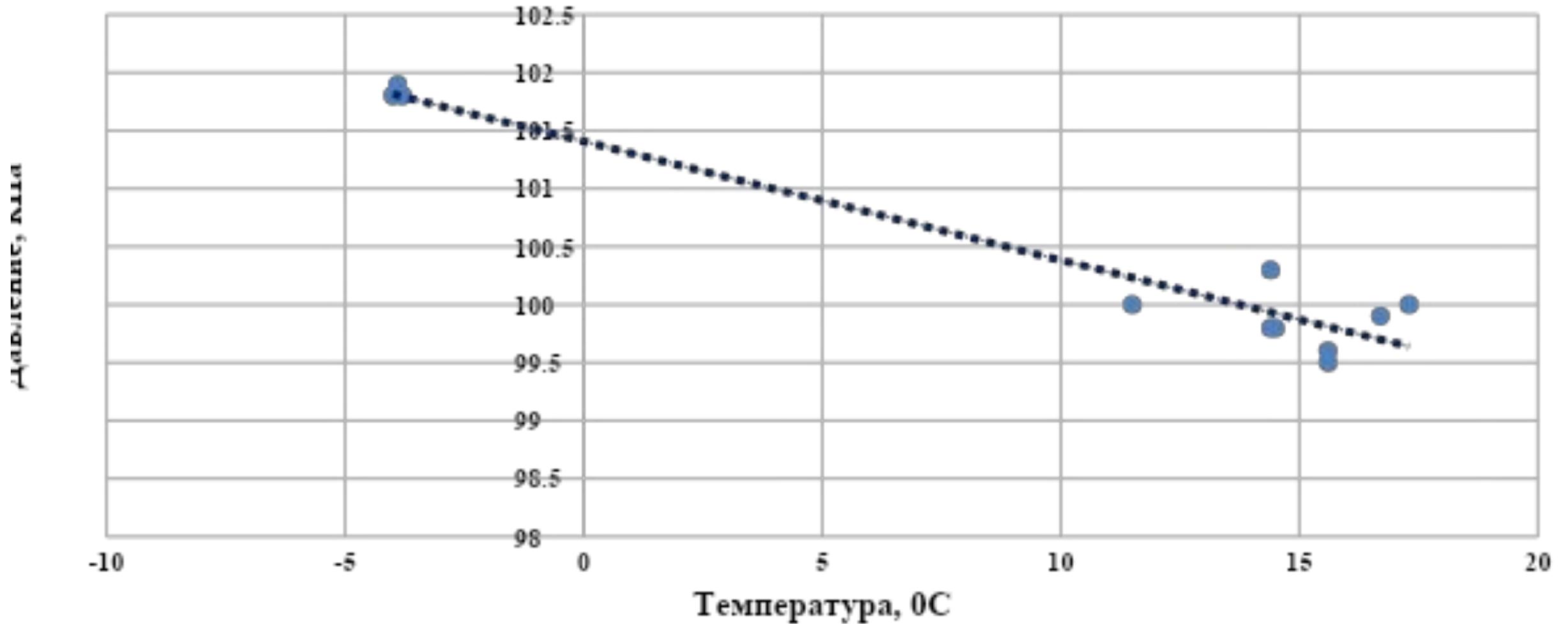
# Графическая зависимость влажности и давления на территории березового леса парка



# Графическая зависимость влажности и температуры на территории березового леса парка



# Графическая зависимость давления и температуры на территории парка



# График влажности воздуха на территории центральной площади и опушке березового леса парка



## Выводы

- Полученные коэффициенты корреляции указали на наличие тесной корреляционной связи между атмосферным давлением, температурой и влажностью на всей территории парка «Природный», независимо от участка исследования.
- Положительная корреляция обнаружена между влажностью и температурой. Отрицательная – между атмосферным давлением и температурой, атмосферным давлением и влажностью.
- Регрессионный анализ подтвердил количественную связь изучаемых факторов. При увеличении температуры или влажности на одну единицу измерения, давление в среднем понижается на 0,1 кПа. При повышении температуры на 1<sup>0</sup>С, влажность в среднем увеличивается на 1,2 %.
- Топография местности достоверно влияет на показатель влажности.

## Заключение

Математические методы находят широкое применение в экологии, биологии, физике и имеют важное значение при обработке и анализе данных различных явлений окружающей среды. Биометрия успешно используется при обработке и анализе данных мониторинга состояния окружающей среды, для прогноза и моделирования явлений и процессов.