

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.
ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра метеорологии и климатологии

Температурный режим в Саратове

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента (ки) 5 курса 521 группы

направления (специальности) 05.03.05 Прикладная гидрометеорология
код и наименование направления (специальности)

географического факультета

наименование факультета, института, колледжа

Чернышовой Екатерины Евгеньевны

фамилия, имя, отчество

Научный руководитель

доцент, к.г.н.

должность, уч. степень, уч. звание

Н.В. Короткова

подпись, дата

инициалы, фамилия

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.г.н.

должность, уч. степень, уч. звание

М.Ю. Червяков

подпись, дата

инициалы, фамилия

Саратов 2019

Введение. Климат, являясь одной из физико-географических характеристик среды, окружающей человека, оказывает решающее влияние на хозяйственную деятельность людей: на специализацию сельского хозяйства, размещение промышленных предприятий, воздушный, водный и наземный транспорт. Климат за период существования Земли претерпевал различные изменения. Но нам важно знать, как в свою очередь изменялся один из главных климатических показателей - температурный режим воздуха [1].

Температура воздуха - это один из самых главных элементов погоды, которая характеризует тепловой режим всей атмосферы.

Цель бакалаврской работы - изучить температурный режим воздуха различных районов Саратова за 2012-2016 года.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- 1) на основе литературных источников, ресурсов Интернет выявить главные особенности температурного режима Саратова;
- 2) по данным метеорологических станций Саратова рассчитать средние месячные и среднее годовое значения температуры за 2012-2016 года;
- 3) изучить динамику температурного режима на территории Саратова;

Основное содержание работы. Температура воздуха - характеристика теплового состояния воздуха, т.е. кинетической энергии его молекулярных движений. Она является одним из важнейших элементов климата. Характеристики температуры многообразны: средние значения, экстремумы, амплитуды, даты наступления различных градаций температуры.

Тепловые ощущения на территории города при одной и той же температуре воздуха могут существенно различаться в зависимости от температуры окружающих человека поверхностей. Например, переходя в жаркий солнечный летний день на теневую сторону улицы, мы намного меньше страдаем от перегрева, хотя воздух на обеих сторонах улицы имеет примерно одинаковую температуру. Это происходит из-за того, что процесс теплообмена организма с окружающей средой зависит не только от температуры воздуха, но и от радиационного баланса организма. На территории городской застройки за

счет различной ориентации и экспозиции по освещенности элементов среды, а также различия их теплофизических свойств, таких как поглощающая и отражающая способность, их температура в солнечный день может существенно различаться.

К настоящему времени выполнено много исследований, в которых отмечается существование "острова тепла" над городом. На границе раздела "город — окрестности" возникает значительный горизонтальный градиент температуры, соответствующий "утесам острова тепла", достигающий иногда $4^{\circ}\text{C}/\text{км}$. Большая часть города представляет собой "плато" теплого воздуха с повышением температуры по направлению к центру города. Термическая однородность "плато" нарушается "разрывами" общего характера поверхности в виде областей холода — парки, водоемы, луга и областей тепла — промышленные предприятия, плотная застройка зданиями. Над центральной частью больших городов располагается "пик острова тепла", где температура воздуха максимальна. В крупных агломерациях может наблюдаться несколько таких "пиков", обусловленных наличием промышленных предприятий и плотной застройкой.

Зимой в городах вследствие пониженной прозрачности воздуха меньше эффективное излучение. Поэтому температура воздуха в городе зимой тоже несколько выше, чем в окрестностях. Чем крупнее города, тем больше эта разность между температурами города и его окрестностей [12].

Температура воздуха в городе выше, чем в окрестности. Очевидно, что в городе большое количество тепла выделяется промышленными объектами. Но помимо этого, как влияют на температуру многоэтажные здания, значительные пространства, покрытые камнем и бетоном, быстрый сток дождевой воды, уборка снега, наличие пыли в воздухе, туманы, «смоги» и т.д. [15] Средняя годовая температура воздуха за 2012 год в Саратове на разных ПНЗ положительна, она составляет $8,6^{\circ}\text{C}$. Так же из этой таблицы видно, что разница между средней годовой по ПНЗ и станции ЮВ составляет $1,1^{\circ}\text{C}$.

В течение года средняя месячная температура изменяется от $-10,4^{\circ}\text{C}$ в январе до $+25,6^{\circ}\text{C}$ в июле. Самым холодным месяцем является февраль, средняя температура которого может колебаться от $-25,0$ до $+4,0^{\circ}\text{C}$.

Вероятность наступления в феврале температуры ниже -20°C равна примерно трем дням в месяц, а выше 0°C — двум. В марте происходит значительное повышение температуры воздуха. Вероятность (перехода температуры через 0°C равна шести-семи дням в месяц.

Апрель - первый месяц после зимы с положительной средней месячной температурой. Устойчивый переход средней суточной температуры через 0°C наблюдается 2 апреля. Однако еще четыре дня в месяц могут отмечаться низкие температуры (ниже 0°C).

Весной нарастание температуры от 0 до 10°C происходит интенсивно: на 13 дней быстрее, чем спад температуры от 10 до 0°C осенью. От апреля к маю средняя месячная температура повышается на 9°C . В мае около 25 дней со средней суточной температурой выше 10°C , поэтому май относят к летнему сезону. В этом месяце отмечается 23 дня с температурой выше 15°C , изменчивость майской температуры в разные годы велика. Например, в 1957 г. средняя температура воздуха равнялась 20°C , т. е. была на 5°C выше нормы, а в 1918 г. опустилась до $8,3^{\circ}\text{C}$ - почти на 7°C ниже нормы [9].

Летом повышение температуры от месяца к месяцу происходит медленнее, чем весной. Так, в июне средняя месячная температура воздуха на $4,3^{\circ}\text{C}$ выше, чем в мае, а в июле только на $2,3^{\circ}\text{C}$ выше, чем в июне. Самым теплым месяцем в году является июль (72% лет) и только в 19% лет самым теплым был август, 9 %—июнь. В июне средняя суточная температура ниже 10°C отмечается редко, днем преобладают температуры $24-25^{\circ}\text{C}$, ночью — порядка $17-18^{\circ}\text{C}$.

Спад температуры начинается в августе. Средняя месячная температура августа на $1,7^{\circ}\text{C}$ ниже, чем в июле, а в сентябре температура понижается уже на $6,2^{\circ}\text{C}$. Но и в этом месяце еще 24 дня со средней суточной температурой

выше 10°C. В октябре средняя месячная температура воздуха равна 9,5°C. В месяце в среднем 20 дней средняя суточная температура выше 5°C.

Ноябрь - первый месяц с отрицательной средней месячной температурой (-2°C). Устойчивый переход температуры через 0°C происходит в первой декаде ноября (6 ноября), число дней со средней суточной температурой ниже 0°C возрастает до 10 дней. В декабре средняя месячная температура воздуха продолжает понижаться и равна -7,1 °C. Только шесть дней в месяце температура воздуха превышает 0°C.

Средняя годовая температура воздуха за 2013 год в Саратове на разных ПНЗ положительна, она составляет 8,8 °C. Так же из данной таблицы видно, что ровно на 1°C среднегодовая температура по ПНЗ больше, чем на станции ЮВ.

В течение года средняя месячная температура изменяется от -9°C в январе до +22,9°C в июне и августе. Самым холодным месяцем является январь, средняя температура которого может колебаться от -19,7 до +1,5°C.

В январе нет дней, когда бы температура была ниже -20°C р, а вероятность наступления дней с температурой выше 0°C равна примерно двум дням. В марте происходит значительное повышение температуры воздуха. Вероятность (перехода температуры через 0 °C равна семи дням в месяц.

Апрель - первый месяц после зимы с положительной средней месячной температурой. Устойчивый переход средней суточной температуры через 0°C наблюдается с начала апреля. Отрицательные температуры (ниже 0°C) не наблюдаются.

От апреля к маю средняя месячная температура повышается на 9°C. В мае около 31 дня со средней суточной температурой выше 10°C, поэтому май относят к летнему сезону. В этом месяце отмечается 21 день с температурой выше 15°C.

Летом повышение температуры от месяца к месяцу происходит медленнее, чем весной. Так, в июне средняя месячная температура воздуха на 1,2°C выше, чем в мае, а в июле только на 0,1°C выше, чем в июне. Самым

теплым месяцем в году является июль. В июне средняя суточная температура ниже 10°C отмечается редко, днем преобладают температуры 25-27°C, ночью — порядка 17-18°C.

Спад температуры начинается в августе. Средняя месячная температура августа на, 0,1°C ниже, чем в июле, а в сентябре температура понижается уже на 8,7°C. Но и в этом месяце еще 21 день со средней суточной температурой выше 10°C. В октябре средняя месячная температура воздуха равна 7,9°C. В месяце в среднем 20 дней средняя суточная температура выше 5°C.

Ноябрь - первый месяц с отрицательной средней месячной температурой (-2°C). В 2013 году устойчивый переход температуры через 0°C происходит в первой декаде декабря (3 декабря). Число дней в ноябре со средней суточной температурой ниже 0°C равно примерно двум дням. В декабре средняя месячная температура воздуха продолжает понижаться и равна -2,3 °C. Примерно семь-восемь дней в месяце температура воздуха превышает 0°C.

Средняя годовая температура воздуха за 2014 год в Саратове на разных ПНЗ положительна, она составляет 8,5 °C. Значение средней годовой температуры по ПНЗ в данном году значительно отличается от значений на станции ЮВ, разница составляет 1,5°C.

В течение года средняя месячная температура изменяется от -10,4°C в январе до +25,5°C в августе. Самым холодным месяцем является февраль, средняя температура которого может колебаться от -22,3 до +1,6°C. Вероятность наступления в феврале температуры ниже -20°C равна примерно трем дням в месяц, а выше 0°C — двум. В марте происходит значительное повышение температуры воздуха. Вероятность (перехода температуры через 0 °C равна семи-восемью дням в месяц.

Апрель - первый месяц после зимы с положительной средней месячной температурой. Устойчивый переход средней суточной температуры через 0°C наблюдается 4 апреля. Отрицательные температуры (ниже 0°C) не наблюдаются.

Весной нарастание температуры от 0 до 10°C происходит интенсивно: на 13 дней быстрее, чем спад температуры от 10 до 0 °C осенью. От апреля к маю средняя месячная температура повышается на 9°C. В мае около 30 дней со средней суточной температурой выше 10°C, поэтому май относят к летнему сезону. В этом месяце отмечается 23 дня с температурой выше 15°C, изменчивость майской температуры в разные годы велика. Например, в 1957 г. средняя температура воздуха равнялась 20°C, т. е. была на 5 °C выше нормы, а в 1918 г. опустилась до 8,3°C - почти на 7 °C ниже нормы [9].

Летом повышение температуры от месяца к месяцу происходит медленнее, чем весной. Так, в июне средняя месячная температура воздуха на 0,8°C выше, чем в мае, а в июле только на 2,4°C выше, чем в июне. Самым теплым месяцем в году является июль (72% лет) и только в 19% лет самым теплым был август, 9 %—июнь. В июне средняя суточная температура ниже 10°C отмечается редко, днем преобладают температуры 24-25°C, ночью — порядка 17-18°C.

Спад температуры начинается в августе. Средняя месячная температура августа на, 1,6°C выше, чем в июле, а в сентябре температура понижается уже на 9,1°C. Но и в этом месяце еще 27 дней со средней суточной температурой выше 10°C. В октябре средняя месячная температура воздуха равна 8,7°C. В месяце в среднем 18 дней средняя суточная температура выше 5°C.

Ноябрь - первый месяц с отрицательной средней месячной температурой (-2°C). Устойчивый переход температуры через 0°C происходит во второй декаде ноября (17 ноября), число дней со средней суточной температурой ниже 0°C возрастает до 18 дней. В декабре средняя месячная температура воздуха продолжает понижаться и равна -3,7 °C. Только три дня в месяце температура воздуха превышает 0°C.

Средняя годовая температура воздуха за 2015 год в Саратове на разных ПНЗ положительна, она составляет 9,2 °C, это видно из таблицы 2.4. Так же из данной таблицы видно, что на 0,9°C среднегодовая температура по ПНЗ больше, чем на станции ЮВ.

В течение 2015 года средняя месячная температура изменяется от $-7,6^{\circ}\text{C}$ в январе до $+23,6^{\circ}\text{C}$ в июле (согласно таблице 2.4). Самым холодным месяцем является январь, средняя температура которого может колебаться от $-20,6$ до $+4,4^{\circ}\text{C}$.

Вероятность наступления в январе температуры ниже -20°C равна примерно трем дням в месяц, а выше 0°C — двум. В феврале и марте происходит значительное повышение температуры воздуха. Вероятность (перехода температуры через 0°C равна шести-семи дням в месяц.

Апрель - первый месяц после зимы с положительной средней месячной температурой. Устойчивый переход средней суточной температуры через 0°C наблюдается 1 апреля. В мае около 25 дней со средней суточной температурой выше 10°C , поэтому май относят к летнему сезону. В этом месяце отмечается 16 дней с температурой выше 15°C .

Средняя годовая температура воздуха за 2016 год в Саратове на разных ПНЗ положительна, она составляет $8,9^{\circ}\text{C}$, это видно из таблицы 2.5. Так же из этой таблицы видно, что разница между средней годовой по ПНЗ и станции ЮВ составляет $0,9^{\circ}\text{C}$.

В течение года средняя месячная температура изменяется от $-7,3^{\circ}\text{C}$ в январе до $+25,8^{\circ}\text{C}$ в августе (согласно таблице 2.5). Самым холодным месяцем является январь, средняя температура которого может колебаться от -18 до $+0,4^{\circ}\text{C}$.

В 2016 году в январе нет ни одного дня с температурой ниже -20°C , но есть примерно два дня с температурой выше 0°C . В марте происходит значительное повышение температуры воздуха. Вероятность (перехода температуры через 0°C равна семи-восемью дням в месяц.

Уже в феврале наблюдается устойчивый переход средней суточной температуры через 0°C и приходится он на 24 февраля. Но в марте ещё наблюдаются несколько дней с отрицательной температурой (ниже 0°C).

В мае около 20 дней со средней суточной температурой выше 15°C , поэтому май относят к летнему сезону.

Летом повышение температуры от месяца к месяцу происходит медленнее, чем весной. Так, в июне средняя месячная температура воздуха на $5,2^{\circ}\text{C}$ выше, чем в мае, а в июле только на $2,6^{\circ}\text{C}$ выше, чем в июне. Самым теплым месяцем в году является июль (72% лет) и только в 19% лет самым теплым был август, 9 %—июнь. В июне средняя суточная температура ниже 10°C отмечается редко, днем преобладают температуры $25-28^{\circ}\text{C}$, ночью — порядка $17-18^{\circ}\text{C}$.

Спад температуры начинается в сентябре. Средняя месячная температура августа на, $0,8^{\circ}\text{C}$ выше, чем в июле, а в сентябре температура понижается уже на $11,4^{\circ}\text{C}$. Но и в этом месяце еще 26 дней со средней суточной температурой выше 10°C . В октябре средняя месячная температура воздуха равна $6,4^{\circ}\text{C}$. В месяце в среднем только 8 дней средняя суточная температура выше 5°C .

Ноябрь - первый месяц с отрицательной средней месячной температурой ($-11,7^{\circ}\text{C}$). Устойчивый переход температуры через 0°C происходит во второй декаде ноября (11 ноября), число дней со средней суточной температурой ниже 0°C возрастает до 14 дней. В декабре средняя месячная температура воздуха продолжает понижаться и равна $-7,7^{\circ}\text{C}$. Нет дней, когда бы температура воздуха превышала 0°C .

Анализ температуры за пятилетку. Из рисунка 1 видно, что самые низкие среднемесячные значения температуры зимой приходятся на 2012 год. По данным ПНЗ и из расчетов было выявлено, что в феврале этого года среднемесячное значение температуры составило $-13,7^{\circ}\text{C}$. Самая теплая зима за пятилетку приходится на 2015 год, среднемесячная температура трех зимних месяцев данного года равна $-4,1^{\circ}\text{C}$. Разница между среднемесячной температурой самой холодной и самой теплой зимами за 2012-2016 года составила $-6,1^{\circ}\text{C}$.

Анализируя среднемесячную температуру за 2012-2016 года летом, можно сказать, что наиболее стабильным и самым холодным по значению температуры за три месяца является 2013 год. Среднее значение за три летних месяца составило $+22,9^{\circ}\text{C}$. Из рисунка 3.2 видно, что лето в 2012 и 2016 годах

было самым жарким за данную пятилетку. Среднее значение летом обоих лет составило +24,4°C.

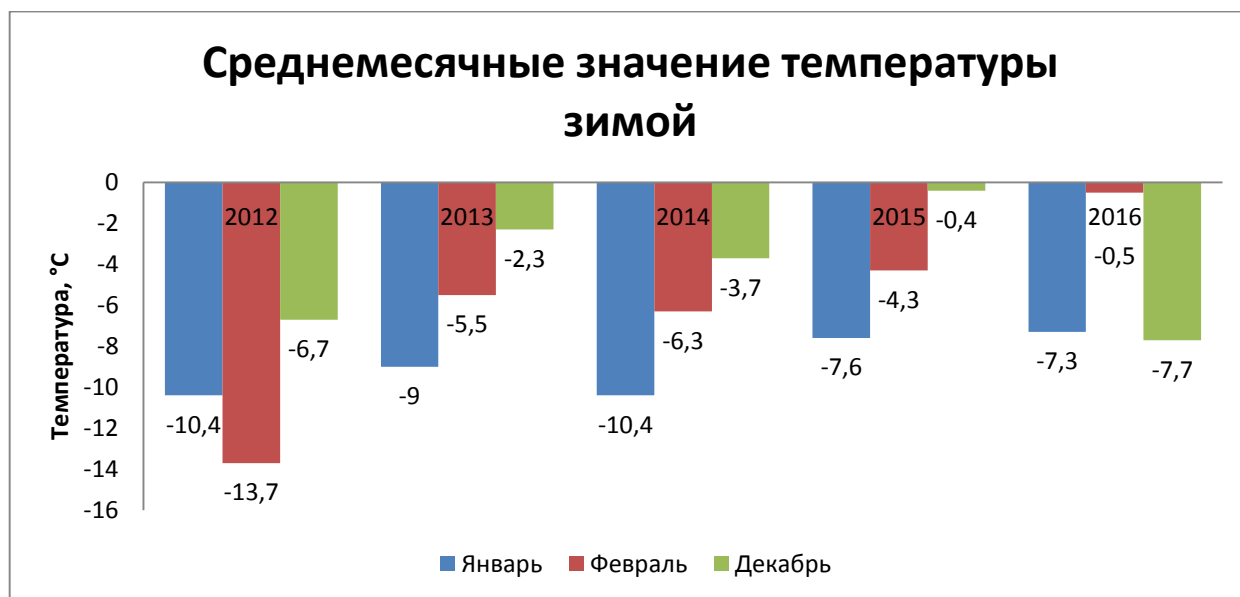


Рисунок 1 – Среднемесячные температуры воздуха в Саратове зимой 2012-2016г. (составлено автором)

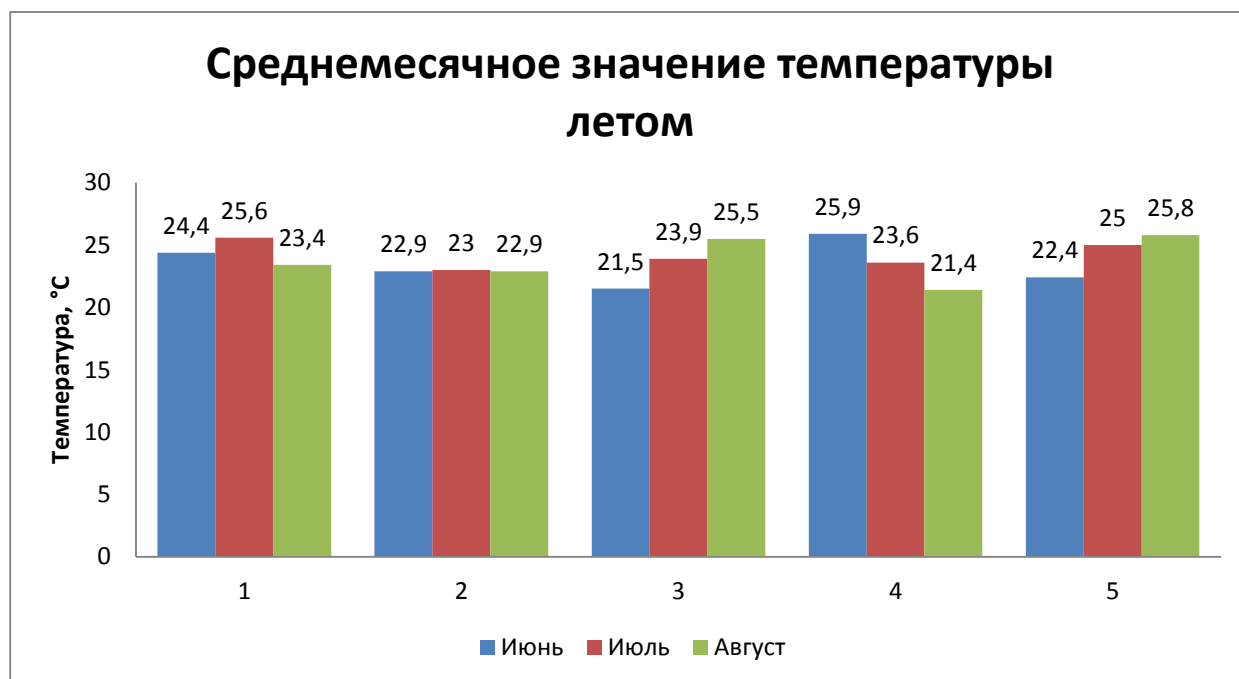


Рисунок 2 – Среднемесячные температуры воздуха в Саратове зимой 2012-2016г. (составлено автором)

Температура воздуха в различных районах города по данным ПНЗ.

На территории Саратова расположены пункты наблюдения за загрязнением атмосферы (ПНЗ), на которых фиксируются значения температуры воздуха.

Пользуясь данными ПНЗ, проведем анализ температурных условий в различных районах города. Из рисунка 3 видно, что самые низкие среднегодовые температуры зафиксированы на посту ПНЗ-6 в 2014 году ($8,1^{\circ}$), а самые высокие в 2015 году на постах ПНЗ-5 ($9,7^{\circ}$) и ПНЗ-8 ($9,9^{\circ}$) и в 2016 году так же на ПНЗ-5 ($9,7^{\circ}$).

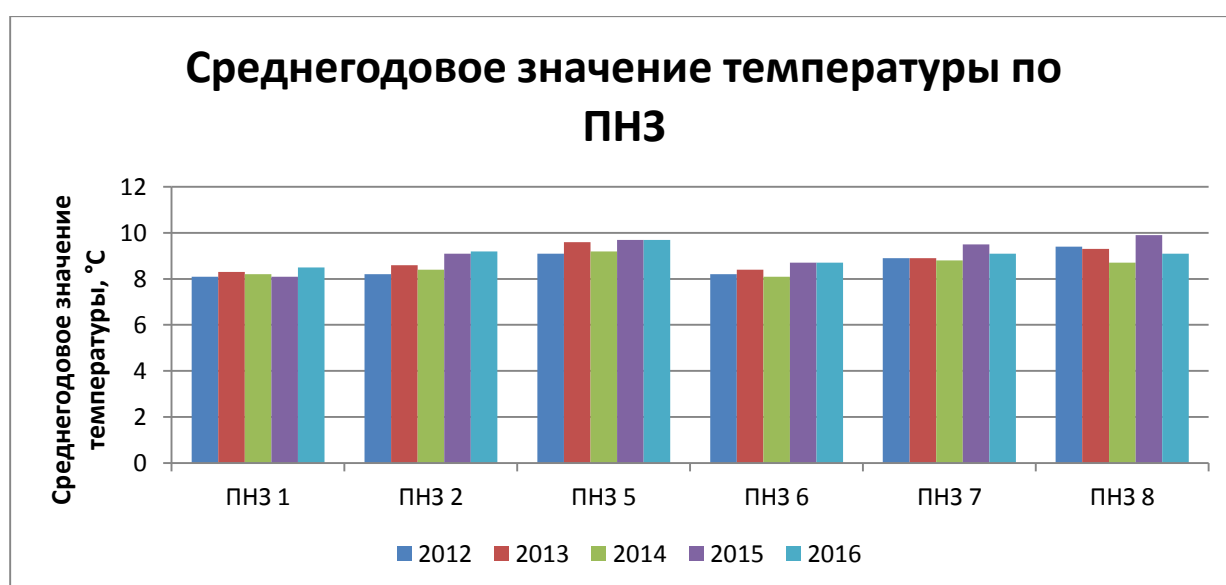


Рисунок 3 – Среднемесячные значения температуры воздуха в Саратове по ПНЗ за 2012-2016г. (составлено автором)

Заключение. В работе ставилась задача изучить температурный режим на территории Саратова за 2012-2016 года, проанализировать распределение температур и рассмотреть динамику температурного режима в Саратове.

В результате проведенного исследования были проанализированы различные литературные источники, карты, графики, а также данные сети Интернет.

Согласно результатам исследования средняя годовая температура воздуха за 2012-2016 года в Саратове положительна и составляет 2012 (8,6°C), 2013 (8,8°C), 2014 (8,5°C), 2015 (9,2°C) и 2016 (8,9°C) .

Самым теплым из представленных лет оказался 2015 год, его средняя годовая температура составила 9,2°C. Средняя суточная температура самого теплого месяца данного года (июнь) составила +25,9°C. Так же из проделанной работы видно, что 2014 год оказался самым холодным, среднегодовая температура данного года составила 8,5°C.

Климатическая норма среднемесячной температуры по Саратову за июнь 20,3°C, за июль 22,4°C, за август 20,6°C.

Среднемесячные значения температуры за все представленные пять лет были выше климатической нормы. Наибольшее отклонение от нормы по метеорологическим станциям наблюдалось в июне 2015 года (+25,9°C), в августе 2014 года (25,5°C) и в августе 2016 года (25,8°C).

По данным наблюдений за 2012-2016 года летом температура выше 35°C наблюдается в среднем до трех-пяти дней, от 30 до 35°C до 20 дней и более за сезон. Температура в пределах от 25 до 30°C постоянно наблюдается в городе и может составлять более 40 дней за летний сезон. Температура выше 25°C обычное явление для саратовского климата.

При сравнении температуры по ПНЗ города, расположенных в разных районах более высокие температуры наблюдались на постах ПНЗ-5 и ПНЗ-8, расположенных в Волжском районе (ПНЗ-5) и в районе Сенного рынка (ПНЗ-8).

Более низкие температуры отмечались в пункте ПНЗ-6. ПНЗ-6 расположен в Ленинском районе недалеко от дворца культуры "Техстекло" в парковой зоне.