

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

Кафедра метеорологии и климатологии

**Оценка климатических изменений в г. Пугачеве по данным  
метеорологической станции «Пугачев»**

---

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 5 курса 521 группы

направления 05.03.05 Прикладная гидрометеорология

---

географического факультета

---

Сафаровой Розалии Вакильевны

---

Научный руководитель

доцент, к.г.н.

Н.В. Семенова

Заведующий кафедрой

к.г.н., доцент

М.Ю. Червяков

Саратов 2024

**Введение.** К неблагоприятным для сельского хозяйства явлениям относят засухи, суховеи, пыльные бури, град, сильные ливни, туманы, сильные морозы, заморозки, малоснежье, многоснежье и другие явления, вызывающие повреждение растений, а также сложные погодные условия во время уборки урожая [1].

Воздух, как и всякое тело, всегда имеет температуру, отличную от абсолютного нуля. Температура воздуха в каждой точке атмосферы непрерывно меняется с изменением времени. Кроме того, в разных местах Земли в одно и то же время она также различна.

Температура воздуха играет важнейшую роль как в оценке климата земли в целом, так и климата на отдельно взятых участках, например, таких как город. Имея информацию за продолжительный период времени, можно определить характерный набор температурных особенностей и их влияние на здоровье человека, а также на экономический потенциал данной территории.

Температурно-влажностный режим и количество осадков являются одними из главных элементов при климатическом описании территории.

Цель бакалаврской работы: исследовать термический режим, режим осадков, относительной влажности и атмосферного давления по станции Пугачев.

Работа носит статистический характер. Актуальность заключается в составлении общего климатического описания города Пугачева и анализ изменчивости основных климатических параметров в рамках общего изменения климата.

Исходными данными для выполнения бакалаврской работы являлись метеорологические данные со метеорологической станции Пугачев за период с 1949 по 2023 годы.

Задачи:

- Рассчитать многолетнюю изменчивость температуры воздуха по станции Пугачев и определить отклонение среднемесячной температуры воздуха от климатической нормы.

- Рассмотреть климатический режим среднемесячного количества осадков на станции Пугачев.
- Оценить изменение среднемесячных и среднегодовых значений относительной влажности на станции Пугачев.
- Рассмотреть изменение среднемесячных и среднегодовых значений атмосферного давления на станции Пугачев.

Исходными данными для выполнения бакалаврской работы являлись метеорологические данные со станции Пугачев.

### **Основное содержание работы.**

### **Анализ изменения температуры воздуха в Пугачеве с 1949 по 2023 годы.**

На рисунке 1 приведен годовой ход температуры воздуха в Пугачеве за период с 1949 по 2023 гг. и климатических норм 1961-1990 гг., 1981-2010 гг. и 1991-2020 гг.

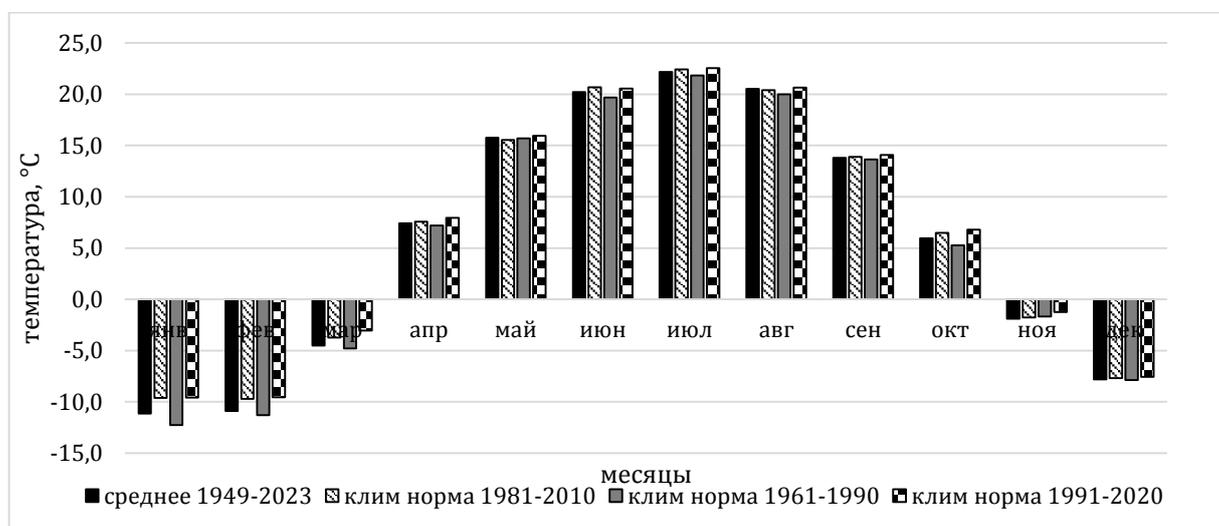


Рисунок 1 - Годовой ход средней месячной температуры за рассматриваемый период по сравнению с климатической нормой (составлено автором)

Известно, что Всемирная метеорологическая организация (ВМО) при анализе и прогнозе современного климата ранее рекомендовала использовать нормы температуры и других метеорологических величин за период с 1961 по

1990 г., на данный момент за климатическую норму взят период с 1991 по 2020 гг.

Сравнение норм температуры воздуха за 1961-1990 гг. и средних температур за длинный ряд лет показало, что они достаточно близки и различаются лишь на десятые доли градуса Цельсия.

Сравнение климатических норм температуры воздуха за 1991-2020 гг. и средних температур за длинный ряд лет показало, что значения температуры воздуха за исследуемый период ниже современной климатической нормы.

В Пугачеве в годовом ходе температуры воздуха за период с 1949 по 2023 г. по средним многолетним данным в соответствии с рисунком 1 самым холодным месяцем является январь ( $-11,1^{\circ}\text{C}$ ), а наиболее теплым - июль ( $22,2^{\circ}\text{C}$ ).

При сравнении с климатической нормой 1961-1990 гг. январь был теплее на  $1,1^{\circ}\text{C}$ , июль тоже теплее на  $0,4^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовая температура при сравнении с климатической нормой была выше на  $0,3^{\circ}\text{C}$ .

При сравнении с климатической нормой 1981-2010 гг. январь был холоднее на  $1,5^{\circ}\text{C}$ , июль тоже холоднее на  $0,2^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовая температура при сравнении с климатической нормой была ниже на  $0,4^{\circ}\text{C}$ .

При сравнении с климатической нормой 1991-2020 гг. январь был холоднее на  $1,5^{\circ}\text{C}$ , июль тоже холоднее на  $0,3^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовая температура при сравнении с климатической нормой была ниже на  $0,7^{\circ}\text{C}$ .

Многолетние средние величины дают лишь общую характеристику климата, сглаживающую резко выраженные отклонения погоды в отдельные годы. Но именно эти отклонения и представляют наибольший интерес в производственной деятельности человека и для народного хозяйства.

Экстремальные среднегодовые значения отмечены: минимум в 1956 году и в 1976 году  $2,8^{\circ}\text{C}$  и  $3,2^{\circ}\text{C}$  соответственно и максимум в 1995 году  $8,2^{\circ}\text{C}$  и в 2023 г.  $7,8^{\circ}\text{C}$  соответственно. График среднегодовых значений температуры приведен на рисунке 2.2. Показанный на рисунке тренд демонстрирует увеличение температуры с 1949 года по 2023 год примерно на  $2,5^{\circ}\text{C}$ .

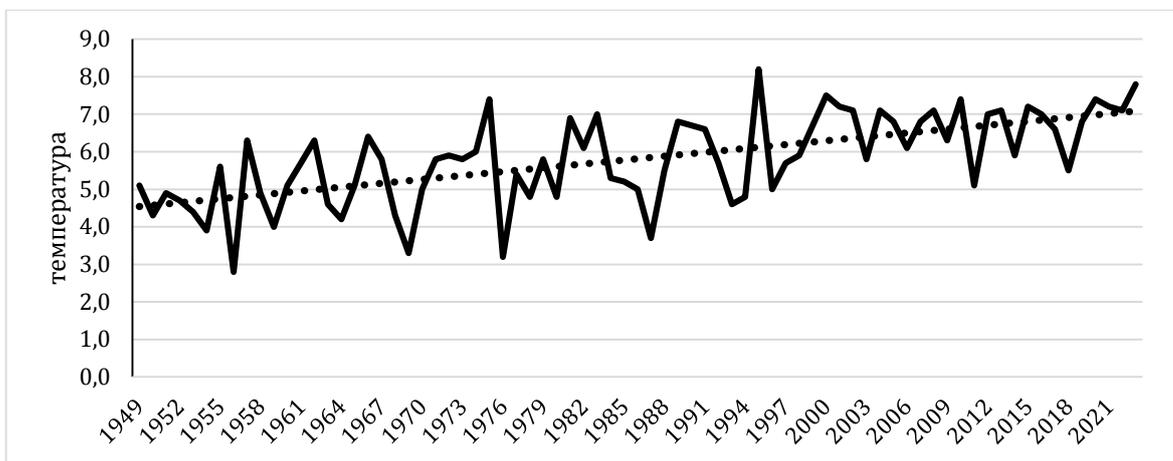


Рисунок 2 - Среднегодовые значение температуры в Пугачеве с 1949 по 2023 год (составлено автором)

### **Анализ изменения количества осадки в Пугачеве с 1966 по 2023 годы.**

В течение года осадки выпадают неравномерно: большая их часть приходится на теплый период. Для того чтобы провести анализ количества осадков был рассмотрен архив данных по осадкам, в котором содержится информация о средних месячных суммах осадков, средних многолетних месячные суммы, максимальном суточном количестве осадков. В среднем за год выпадает 400 мм осадков. Распределение среднемноголетнего годового количества осадков по месяцам представлено рисунке 3.

Максимум осадков в Пугачеве приходится обычно на июнь (46 мм), а минимум - на февраль, март (25 мм). В отдельные годы, однако, такая закономерность нарушается, и как максимум осадков, так и минимум может наблюдаться в разные месяцы.

Самая большая за всю историю инструментальных наблюдений за погодой месячная сумма осадков была отмечена в сентябре 2011 года и составила 154 мм. Это количество осадков составило относительно нормы 388%.

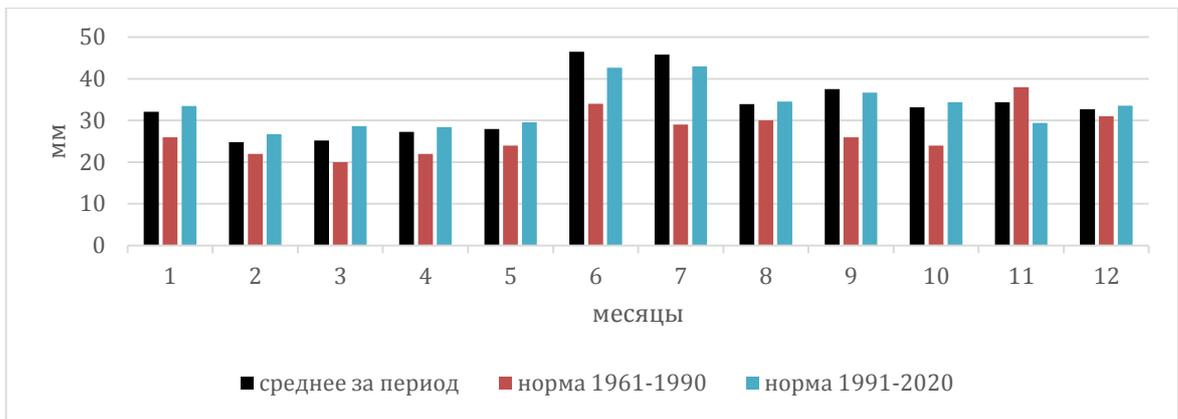


Рисунок 3 – Внутригодовой ход количества осадков в Пугачеве за период 1966-2023 гг. в сравнении с климатической нормой (составлено автором)

На рисунке 4 построена гистограмма среднегодовых сумм осадков за период с 1966 по 2023 год. Из гистограммы видно, в среднем в Пугачеве выпадает 330-400 мм осадков. Но есть годы, когда осадков выпадало меньше нормы, и годы, когда выпадало максимальное количество. За весь период наблюдается тренд к увеличению выпавшего количества осадков.

Самое максимальное количество осадков за год выпало в 1990 году и составило 620 мм. А минимальное среднегодовое количество осадков за период наблюдения с 1966 по 2023 г. выпало в 1975 г. и отмечалось 210 мм. В последние годы наблюдаются среднегодовые сумм осадков немного ниже нормы.

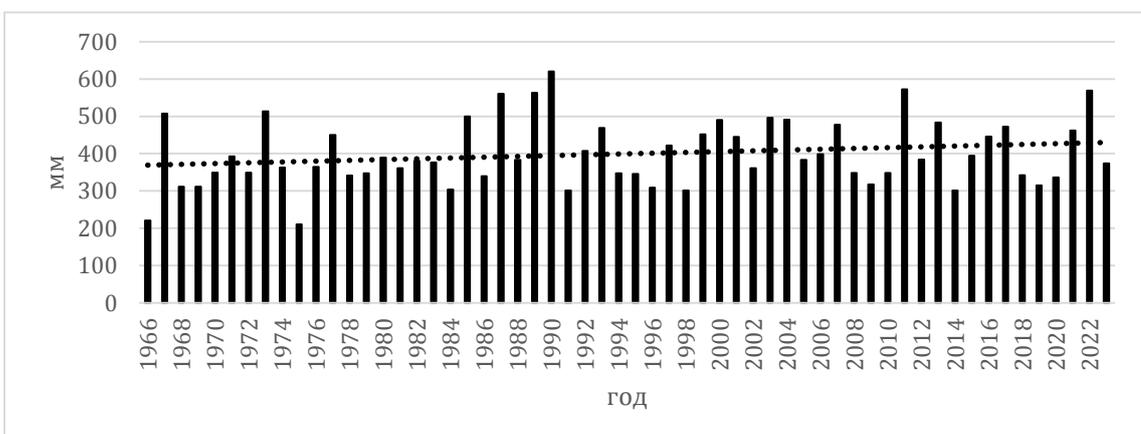


Рисунок 4 - Гистограмма средних годовых сумм осадков (составлено автором)

**Анализ атмосферного давления на станции Пугачев.** Рассмотрим изменение атмосферного давления за исследуемый период в Пугачеве. Для того, чтобы провести анализ, был рассмотрен архив данных по атмосферному давлению, в котором содержится информация о средних месячных, средних многолетних значений давления на уровне станции.

Распределение внутригодового хода атмосферного давления за исследуемый период представлено на рисунке 5.

Максимальные значения атмосферного давления приходится на ноябрь, декабрь - 1013,4 гПа, февраль – 1013,2 гПа. Средние минимальные значения приходятся на июнь – 1002,1 гПа.

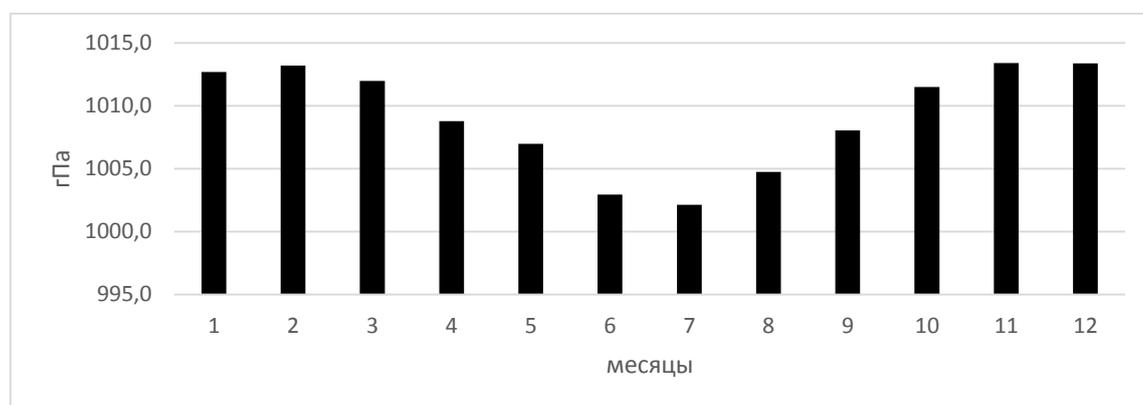


Рисунок 5 – Внутригодовой ход атмосферного давления в Пугачеве за период 1966-2023 гг. (составлено автором)

На рисунке 6 построен график средних годовых значений атмосферного давления за период с 1966-2023 гг. Из графика видно, что среднегодовое значение атмосферного давления составляет 1008,0 гПа.

Самый максимальный показатель атмосферного давления приходится на 1996 г - 1014,1 гПа, а минимум отмечался в 1983 г – 1005,7 гПа.

За весь период наблюдений самое минимальное среднемесячное значение атмосферного давления было зафиксировано в июне 1990 года и составило 998,2 гПа. Самое максимальное среднемесячное значение атмосферного давления 1030,2 гПа наблюдалось в декабре 1984 года.

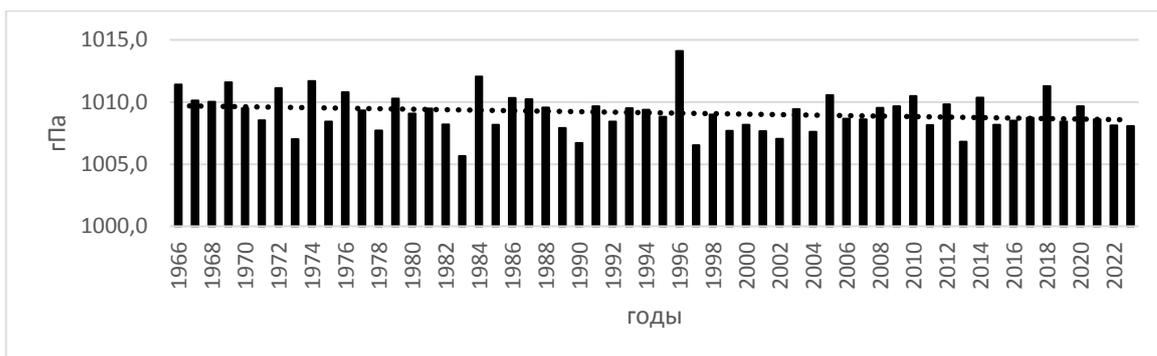


Рисунок 6 - График средних годовых значений атмосферного давления в Пугачеве за исследуемый период (составлено автором)

**Анализ относительной влажности на станции Пугачев за период с 1966 по 2023 гг.** Рассмотрим изменение относительной влажности за указанный период в Пугачеве. Для того, чтобы провести анализ, был рассмотрен архив данных по значениям относительной влажности, в котором содержится информация о средних месячных значениях относительной влажности, средних годовых и среднемноголетних значений.

На рисунке 7 представлен годовой ход относительной влажности воздуха на станции Пугачев. Обычно в течение года максимум относительной влажности, отмечается в самый холодный месяц, а минимум – на самый тёплый месяц.

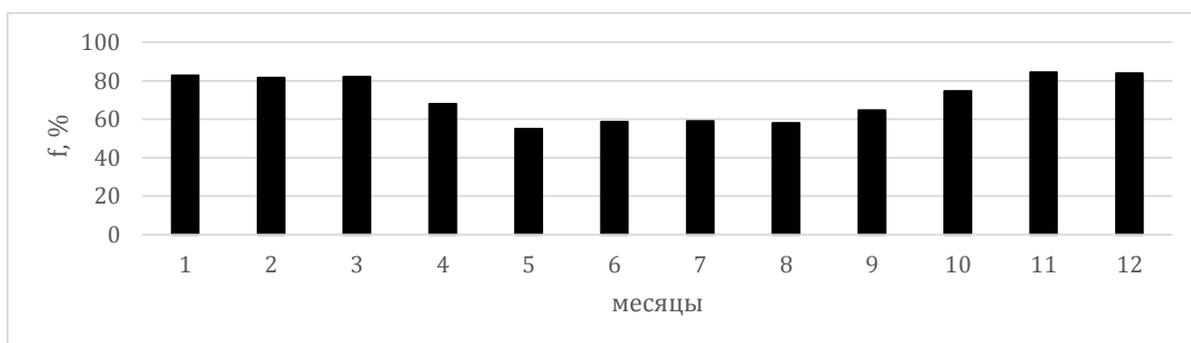


Рисунок 7 - Годовой ход относительной влажности воздуха на станции Пугачев за исследуемый период (составлено автором)

Как видно из рисунка 7 наибольшее значение относительной влажности воздуха на станции Пугачев приходится на ноябрь и декабрь, когда температура воздуха принимает самые низкие значения, а наименьшие значения относительной влажности воздуха приходятся на май и август, когда температура воздуха принимает самые высокие значения в годовом ходе температуры.

**Заключение.** В результате проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

В результате проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1) В Пугачеве в годовом ходе температуры воздуха за период с 1949 по 2023 г. по средним многолетним данным самым холодным месяцем является январь, а наиболее теплым - июль.

При сравнении с климатической нормой 1961-1990 гг. январь был теплее на  $1,0^{\circ}\text{C}$ , июль тоже теплее на  $0,5^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовая температура при сравнении с климатической нормой была выше на  $0,3^{\circ}\text{C}$ .

При сравнении с климатической нормой 1981-2010 гг. январь был холоднее на  $1,6^{\circ}\text{C}$ , июль тоже холоднее на  $0,2^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовая температура при сравнении с климатической нормой была ниже на  $0,4^{\circ}\text{C}$ .

При сравнении с климатической нормой 1991-2020 гг. январь был холоднее на  $1,5^{\circ}\text{C}$ , июль тоже холоднее на  $0,3^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовая температура при сравнении с климатической нормой была ниже на  $0,7^{\circ}\text{C}$ .

Многолетние средние величины дают лишь общую характеристику климата, сглаживающую резко выраженные отклонения погоды в отдельные годы. Но именно эти отклонения и представляют наибольший интерес в производственной деятельности человека и для народного хозяйства.

Экстремальные среднегодовые значения отмечены: минимум в 1956 году и в 1976 году  $2,8^{\circ}\text{C}$  и  $3,2^{\circ}\text{C}$  соответственно и максимум в 1995 году  $8,2^{\circ}\text{C}$  и в 2023 г.  $7,8^{\circ}\text{C}$  соответственно.

Рассматривая по отдельности месяцы года видно, что за рассматриваемый

период наблюдается тенденция повышения температуры воздуха.

2) В Пугачеве в среднем выпадает 330-400 мм осадков. Но есть годы, когда осадков выпадало меньше нормы, и годы, когда выпадало максимальное количество. За весь период наблюдается тренд к увеличению выпавшего количества осадков.

Самое максимальное количество осадков за год выпало в 1990 году и составило 620 мм. А минимальное среднегодовое количество осадков за период наблюдения с 1966 по 2023 г. выпало в 1975 г. и отмечалось 210 мм. В последние годы наблюдаются среднегодовые сумм осадков немного ниже нормы.

Рассматривая по отдельности месяцы года видно, что за рассматриваемый период наблюдается тенденция повышения количества осадков во все месяцы, кроме летних (июнь, июль, август) и ноября.

3) Максимальные значения атмосферного давления приходится на ноябрь, декабрь - 1013,4 гПа, февраль – 1013,2 гПа. Средние минимальные значения приходятся на июнь – 1002,1 гПа.

Самый максимальный показатель атмосферного давления приходится на 1996 г - 1014,1 гПа, а минимум отмечался в 1983 г – 1005,7 гПа.

За весь период наблюдений самое минимальное среднемесячное значение атмосферного давление было зафиксировано в июне 1990 года и составило 998,2 гПа. Самое максимальное среднемесячное значение атмосферного давление 1030,2 гПа наблюдалось в декабре 1984 года.

4) Наибольшее значение относительной влажности воздуха на станции Пугачев приходится на ноябрь и декабрь, когда температура воздуха принимает самые низкие значения, а наименьшие значения относительной влажности воздуха приходятся на май и август, когда температура воздуха принимает самые высокие значения в годовом ходе температуры.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Хромов, С.П. Метеорология и климатология. / С.П. Хромов, М.А. Петросянц. -М.: Изд-во МГУ, 2006. -450 с.
- 2 Матвеев, Л.Т. Основы общей метеорологии. / Л.Т. Матвеев. -Л.: Изд-во Гидрометеоиздат, 1965. -600 с.
- 3 Тверской, П.Н. Курс метеорологии. / П.Н. Тверской. -Л.: Изд-во Гидрометеоиздат, 1951. -470 с.
- 4 Природно-рекреационные ресурсы Саратовской области [Электронный ресурс]: [сайт] -URL: <http://www.kved.ru/php/content.php?id=1299> (дата обращения: 08.04.2024). -Загл. с экрана. -Яз. рус.
- 5 Географическая характеристика Саратовской области [Электронный ресурс]: [сайт] -URL: <http://www.bg-znanie.ru/article.php?nid=10945> (дата обращения: 08.04.2024). -Загл. с экрана. -Яз. рус.
- 6 Саратовская область [Электронный ресурс]: [сайт] -URL: <http://insaratov.ru/nature/physiographic-regions.php> (дата обращения: 08.04.2024). -Загл. с экрана. -Яз. рус.
- 7 Природа Саратовской области / Под ред. С. И. Жакова. -Саратов: Изд-во Наука, 1970. -180 с.
- 8 Курицын, И.И. Климат СССР. / И.И. Курицын. -Л.: Изд-во Нева, 1988. -81 с.
- 9 Курицын, И.И. География области. / И.И. Курицын, Н.А. Марденский. -Пенза: Изд-во ПГПУ, 1991. -105 с.
- 10 Куприянов, В.В. КЛИМАТ / В.В. Куприянов // Пензенская энциклопедия. -М.: Научное издательство «Большая Российская энциклопедия», 2001. -С. 238-240.
- 11 Куда едем? Александров Гай [Электронный ресурс]: [сайт] -URL: <http://www.wise-travel.ru/> (дата обращения: 08.04.2024). -Загл. с экрана. -Яз. рус.
- 12 Географическая энциклопедия. -М.: Изд-во ИДДК, 2004. -620 с.

13 Туризм. Саратовская область [Электронный ресурс]: [сайт] -URL: <http://www.turizm.64ru.ru> (дата обращения: 08.04.2024). -Загл. с экрана. -Яз. рус.

14 Климат Саратовской области [Электронный ресурс]: [сайт] URL: <http://inpenza.ru/nature/physiographic-regions.php> (дата обращения: 08.04.2024). - Загл. с экрана. -Яз. рус.

15 Александров Гай. Архив фактической погоды [Электронный ресурс]: URL: <http://meteoinfo.ru/archive-pogoda/russia/algai> (дата обращения: 08.04.2024). Загл. с экрана. Яз. рус.

16 Михеев, В.А. Климатология и метеорология: учебное пособие / В.А. Михеев. -Ульяновск: Изд-во УлГТУ, 2009. -50 с.

17 Справочник по климату СССР / под ред. Е.Г. Роговской. Выпуск 12. -Л.: Изд-во Гидрометеиздат, 1968. -200 с.

18 Швер, Ц.А. Атмосферные осадки на территории СССР. / Ц.А. Швер – - Л.: Изд-во Гидрометеиздат, 1976. -302 с.

19 Погода и климат [Электронный ресурс]: [сайт] -URL: <http://www.pogoda.ru.net> (дата обращения: 08.04.2020). -Загл. с экрана. -Яз. рус.

20 ВНИИГМИ МЦД [Электронный ресурс]: [сайт] -URL: <http://meteo.ru> (дата обращения: 08.04.2024). -Загл. с экрана. -Яз. рус.