

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

Кафедра метеорологии и климатологии

Многолетний режим температуры и осадков в Волгограде

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 411 группы

направления 05.03.05 Прикладная гидрометеорология

географического факультета

Крамарова Даниила Валерьевича

Научный руководитель

профессор, к.г.н., доцент

Е.А. Полянская

Заведующий кафедрой

к.г.н., доцент

М.Ю. Червяков

Саратов 2022

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 в метеорологии измеряется в единицах СИ, то есть в градусах Цельсия ($^{\circ}\text{C}$). Ноль этой шкалы приходится на температуру таяния льда, а 100°C – на температуру кипения воды [2].

Заморозками называют понижение температуры в приземном слое воздуха или почвы ниже 0°C в теплое время года. Так же как засухи и суховеи, заморозки наносят вред растениям, и могут уничтожить урожай. Засуха – это явление, происходящее в почве и атмосфере, которое возникает при длительном отсутствии осадков, высоких температур воздуха в сочетании с большой испаряемостью, в результате чего нарушается водный баланс, и растения резко снижают свою продуктивность [1].

Цель бакалаврской работы: исследовать термический режим и режим осадков на станции Волгоград с 1961 по 2020 гг.

Задачи:

- Рассчитать повторяемость различных градаций среднемесячной температуры воздуха на станции Волгоград.
- Рассчитать многолетнюю изменчивость температуры воздуха на станции Волгоград.
- Найти отклонение среднемесячной температуры воздуха исследуемого периода на станции Волгоград от климатической нормы.
- Изучить климатический режим среднемесячного количества осадков на станции Волгоград.

Исходными данными для выполнения бакалаврской работы являлись среднемесячные температуры воздуха и суммы осадков на станции Волгоград с 1961 по 2020 гг.

Основное содержание работы. Анализ изменения температуры воздуха в Волгограде с 1961 по 2020 гг.

За основные количественные характеристики температуры воздуха приняты средние многолетние (нормы) годовых, месячных и суточных значений и их экстремальные величины. В бакалаврской работе для анализа был взят ряд данных температуры воздуха с 1961 по 2020 гг. [2].

На рисунке 1 приведен годовой ход температуры воздуха в Волгограде за период с 1961 по 2020 гг. и климатических норм 1961-1990 гг, 1971-2000 гг, 1981-2010 гг, 1991-2020.

Известно, что Всемирная метеорологическая организация (ВМО) при анализе и прогнозе современного климата рекомендовала использовать нормы температуры и других метеорологических величин за период с 1961 по 1990 г. Сравнение норм температуры воздуха, рекомендованных ВМО, и средних температур за длинный ряд лет показало, что они достаточно близки и различаются лишь на десятые доли градуса Цельсия.

В Волгограде в годовом ходе температуры воздуха за период с 1961 по 2020 г. по средним многолетним данным самым холодным месяцем является январь ($-6,8^{\circ}\text{C}$), а наиболее теплым - июль ($24,2^{\circ}\text{C}$). При сравнении с климатической нормой 1981 — 2010 гг. январь был холоднее на $1,1^{\circ}\text{C}$, температура в июле совпала с нормой. Среднегодовая температура ($8,7^{\circ}\text{C}$) при сравнении с климатической нормой была ниже на $0,1^{\circ}\text{C}$.

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 месячные и среднегодовые значения температуры воздуха приведены в таблице 2.2 и в соответствии с данной таблицей 2.2

минимум среднегодовой температуры отмечен в 1976 году и в 1987 году 6°C соответственно и максимум в 2010 году 10,7°C.

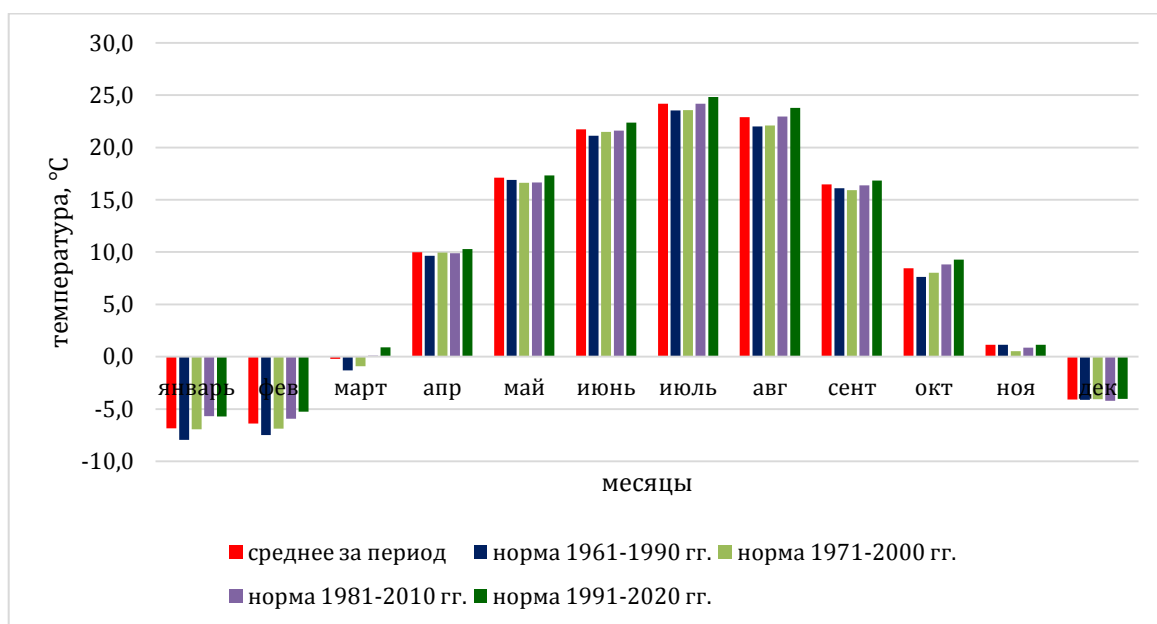


Рисунок 1 - Годовой ход температуры (составлено автором)

График среднегодовых значений температуры приведен на рисунке 2. Показанный на рисунке тренд демонстрирует увеличение температуры с 1961 года по 2020 год примерно на 2,0°C.

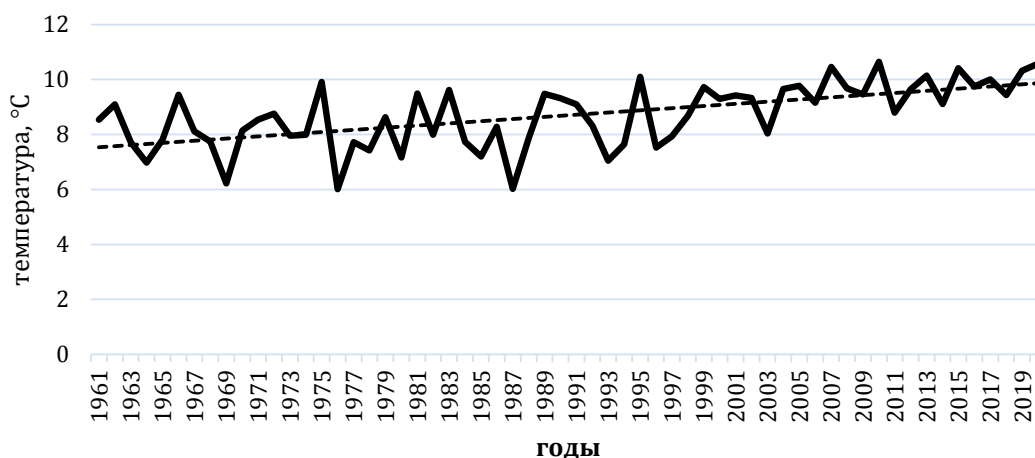


Рисунок 2 - Среднегодовое значение температуры в Волгограде за период с 1961 по 2020 годы (составлено автором)

Повторяемость различных градаций среднемесячной температуры воздуха на станции Волгоград.

За период наблюдений с 1961 по 2020 год была рассчитана повторяемость различных градаций среднемесячной температуры воздуха на станции Волгоград.

В таблице 1 представлена повторяемость различных градаций среднемесячной температуры воздуха на станции Волгоград за 1961 – 2020 гг.

Температуры от $-17,9$ до -15°C отмечались в январе всего два года, в остальных месяцах, такие низкие отрицательные температуры не наблюдаются.

Температуры в градации от $-14,9$ до -12°C отмечались в январе и феврале всего 4 и 5 раз соответственно, в остальных месяцах, отрицательные температуры данной градации не наблюдаются.

Температуры от $-11,9$ до -9°C отмечаются в январе, феврале и декабре, в остальных месяцах, отрицательные температуры не наблюдаются. И повторяемость данных температур невелика, 11, 12 и 2 года соответственно.

В январе наибольшую повторяемость имеет градация температуры от $-5,9$ до -3°C , составляет 24 случая или 40%. В феврале большая повторяемость у градации $-8,9...-6^{\circ}\text{C}$ за период наблюдений 18 случаев или 30%. В марте наибольшая повторяемость приходится на градации $0,1...3^{\circ}\text{C}$, составляет 22 случая или 37%, и повторяемость градацию $-2,9...0^{\circ}\text{C}$, составляет 27%. На градацию $-8,9...-6^{\circ}\text{C}$ приходится только 6%. Повторяемость градации $-5,9...-3^{\circ}\text{C}$ составляет 13%. Такая же повторяемость попадает на градацию $3,1...6^{\circ}\text{C}$ и составляет 15%. Во втором месяце весеннего периода наибольшая повторяемость приходится на градацию $9,1...12^{\circ}\text{C}$ и составляет 29 случаев или 48%, немного меньше на градацию $6,1...9^{\circ}\text{C}$, приблизительно 33%, еще меньше на градацию $12,1...15^{\circ}\text{C}$, в процентном соотношении 13%. И наименьшую повторяемость можно наблюдать в градациях $0,1...3^{\circ}\text{C}$ и $3,1...6^{\circ}\text{C}$ и $15,1...18,0^{\circ}\text{C}$ с повторяемостью около 2%. В мае – последнем месяце весеннего периода наибольшая повторяемость приходится на градацию $15,1...18^{\circ}\text{C}$, когда число случаев равно 31, что составляет 52%. Так же сравнительно большая

повторяемость приходится и на градацию 18,1...21°C - 32%. Меньше число случаев приходится на градацию 21,1...24°C, составляет 1 случай и с повторяемостью 2%.

В первом месяце лета – июне наибольшая повторяемость приходится на градации 18,1...21°C и на 21...24°C, что соответствует 38%. На градацию 24,1...27°C приходится 18%. Наименьшая повторяемость отмечается в градации 15,1...18°C, что составляет всего 5%. Во втором месяце лета – июле наибольшая повторяемость приходится на градацию 24,1...27°C, что приблизительно составляет 48%, наименьшие повторяемости наблюдаются в градациях 18,1...21 и 27,1...30°C и составляют 2 и 5%. На градацию 21,1...24°C попадает 45% случаев.

В августе самая наибольшая повторяемость попадает в градацию 21,1...24°C и составляет 62% или 37 случаев. В градации 18,1...21°C повторяемость равна 15%. В градациях 24,1...27°C и 27,1...30°C наименьшая повторяемость и составляет 20% и 3%.

Наибольшая повторяемость в сентябре приходится на градацию температуры 15,1...18°C - 35 случаев или 58%. Наименьшая на градации 9,1...12°C – 2%.

В октябре наибольшая повторяемость приходится на градацию 6,1...9 °C – 57%, наименьшая на градацию 0,1...3°C – 2%. В ноябре наибольшая повторяемость – градация 0,1...3°C – 33 случая или 55%, наименьшие от -8,9 до -3°C по 1 случаю. В декабре наибольшая повторяемость наблюдалась градации -5,9...-3°C – 21 случай или 35%. Наименьшая - -11,9...-9°C – 2 случая.

В результате можно сделать вывод, что чаще всего за исследуемый период наблюдалась градация температуры 21,1...24°C – в 88 случаях из 720. А наименьшая повторяемость -17,9...-15°C всего 2 случая.

Таблица 1 - Повторяемость различных градаций среднемесячной температуры воздуха на станции Волгоград за 1961 – 2020 гг. (число лет) (составлено автором)

32		Месяцы											
низ	верх	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
-17,9	-15	2											
-14,9	-12	4	5										
-11,9	-9	11	12										2
-8,9	-6	15	18	4								1	13
-5,9	-3	24	13	8								1	21
-2,9	0	3	10	16								16	20
0,1	3	1	2	22	1						1	33	4
3,1	6			9	1						3	8	
6,1	9			1	20						34	1	
9,1	12				29					1	20		
12,1	15				8	9				11	2		
15,1	18				1	31	3			35			
18,1	21					19	23	1	9	13			
21,1	24					1	23	27	37				
24,1	27						11	29	12				
27,1	30							3	2				
		60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

Анализ изменения количества осадков в Волгограде с 1961 по 2020 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.

Максимум осадков в Волгограде приходится обычно на июнь (37,5 мм), а минимум - на апрель (24 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 июле 1989 года и составила 189 мм в соответствии с таблицей 3.2. Это количество осадков составило относительно нормы 727%.

На рисунке 4 построена гистограмма годовых сумм осадков за период с 1961 по 2020 год. Из гистограммы видно, в среднем в Волгограде выпадает 300-450 мм осадков. Но есть годы, когда осадков выпадало меньше нормы, и годы, когда выпадало максимальное количество. За весь период наблюдается тенденция к уменьшению количества осадков.

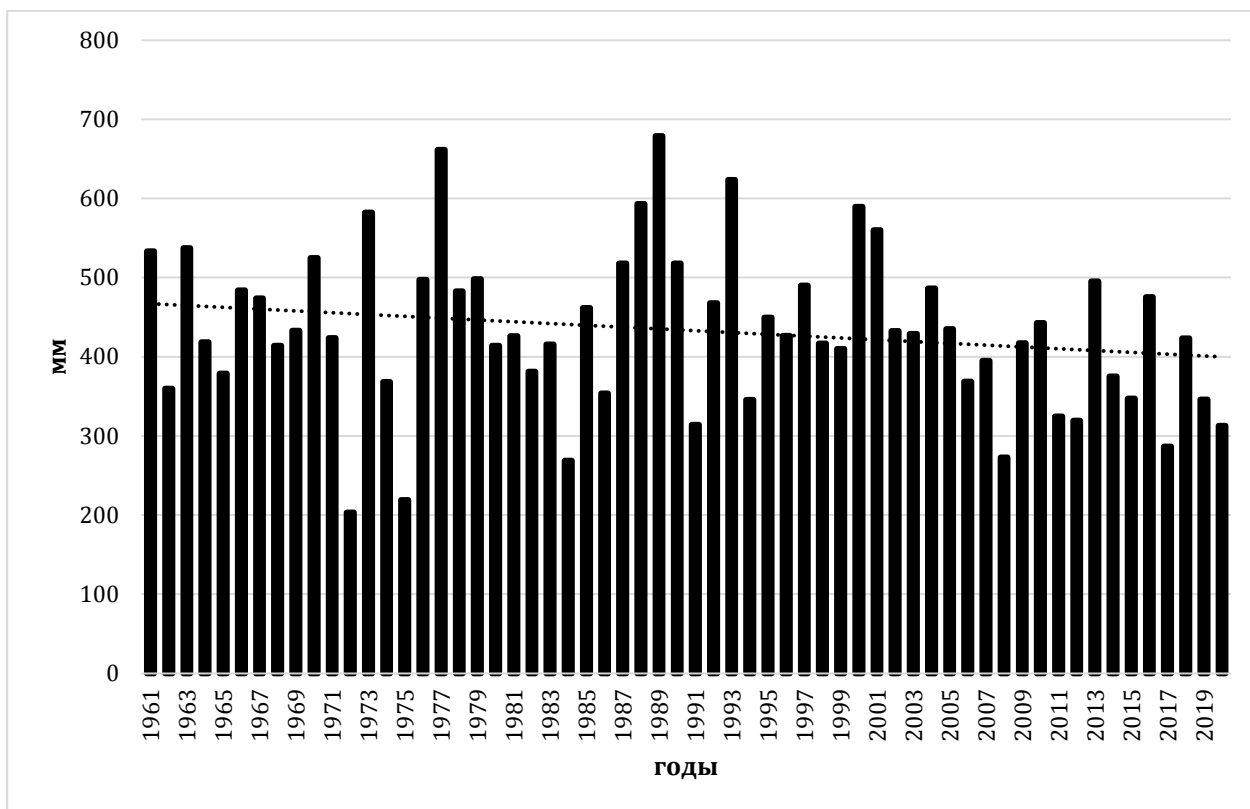


Рисунок 4 - Гистограмма средних годовых сумм осадков (составлено автором)

Самое максимальное количество осадков за год выпало в 1989 году и составило 679 мм. А минимальное среднегодовое количество осадков за период наблюдения с 1961 по 2020 гг. выпало в 1972 г. и отмечалось 203 мм. В последние годы наблюдаются среднегодовые сумм осадков немного ниже нормы.

Заключение. В результате проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

В Волгограде в годовом ходе температуры воздуха за период с 1961 по 2020 г. по средним многолетним данным самым холодным месяцем является январь ($-6,8^{\circ}\text{C}$), а наиболее теплым - июль ($24,2^{\circ}\text{C}$). При сравнении с климатической нормой 1981-2010 гг. январь был холоднее на $1,1^{\circ}\text{C}$, температура в июле совпала с климатической нормой.

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 1976 году и в 1987 году 6°C соответственно и максимум в 2010 году $10,7^{\circ}\text{C}$ соответственно. Наблюдается увеличение среднегодовой температуры с 1961 года по 2020 год примерно на $2,0^{\circ}\text{C}$.

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 433 мм осадков. Максимум осадков в Волгограде приходится обычно на июнь (37,5 мм), а минимум - на апрель (24 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 июне 1989 года и составила 189 мм. Это количество осадков составило относительно нормы 727%.

В среднем в Волгограде выпадает 300-450 мм осадков. Но есть годы, когда осадков выпадало меньше нормы, и годы, когда выпадало максимальное количество. За весь период наблюдается тенденция к уменьшению количества осадков.

Самое максимальное количество осадков за год выпало в 1989 году и составило 679 мм. А минимальное среднегодовое количество осадков за период наблюдения с 1961 по 2020 г. выпало в 1972 г. и отмечалось 203 мм. В последние годы наблюдаются среднегодовые сумм осадков немного ниже нормы.

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 Гидрометеиздат, 1965. -600 с.
- 3 Географическая характеристика Волгоградской области [Электронный ресурс]: [сайт] -URL: <http://www.bg-znanie.ru/article.php?nid=10945> (дата обращения: 08.04.2022). -Загл. с экрана. -Яз. рус.
- 4 Тверской, П.Н. Курс метеорологии. / П.Н. Тверской. -Л.: Изд-во Гидрометеиздат, 1951. -470 с.
- 5 Природно-рекреационные ресурсы Волгоградской области [Электронный ресурс]: [сайт] -URL: <http://www.kved.ru/php/content.php?id=1299> (дата обращения: 08.04.2022). -Загл. с экрана. -Яз. рус.
- 6 Волгоградская область [Электронный ресурс]: [сайт] -URL: <http://insaratov.ru/nature/physiographic-regions.php> (дата обращения: 08.04.2022). -Загл. с экрана. -Яз. рус.
- 7 Природа Волгоградской 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? Волгоград [Электронный ресурс]: [сайт] -URL: <http://www.wise-travel.ru/> (дата обращения: 08.04.2022). -Загл. с экрана. -Яз. рус.

12 Географическая энциклопедия. -М.: Изд-во ИДДК, 2004. -620 с.

13 Туризм. Волгоградской область [Электронный ресурс]: [сайт] -URL: <http://www.turizm.64ru.ru> (дата обращения: 08.04.2022). -Загл. с экрана. -Яз. рус.

14 Климат Волгоградской области [Электронный ресурс]: [сайт] URL: <http://involgograd.ru/nature/physiographic-regions.php> (дата обращения: 08.04.2022). -Загл. с экрана. -Яз. рус.

15 Волгоград. Архив фактической погоды [Электронный ресурс]: [сайт] URL: <http://meteoinfo.ru/archive-pogoda/russia/volgograd> (дата обращения: 08.04.2022). -Загл. с экрана. -Яз. рус.

16 ВНИИГМИ МЦД [Электронный ресурс]: [сайт] -URL: <http://meteo.ru> (дата обращения: 08.04.2022). -Загл. с экрана. -Яз. рус.

17 Погода и климат [Электронный ресурс]: [сайт] -URL: <http://www.pogoda.ru.net> (дата обращения: 08.04.2022). -Загл. с экрана. -Яз. рус.

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

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

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

20 Метеоролог и я. Научно-популярный метеорологический проект. [Электронный ресурс]: [сайт] -URL: <https://meteo59.ru/book/pribery-i-nablyudeniya/osadkomer.php> (дата обращения: 08.04.2022). -Загл. с экрана. -Яз. рус.