

тельности. Помимо экопарковок, в России начинает распространяться такая практика, как озеленения крыш зданий.

Заключение. Несмотря на рост и развитие городской инфраструктуры, способствующей ухудшению экологии, городские власти и граждане начинают осознавать опасность загрязнения окружающей среды. Руководствуясь данными опасениями происходит активная разработка решений для сохранения благоприятной экологической обстановки. Ярким тому примером служит создание экопарковок, зеленых стен, экотехники и т.д. Мы надеемся, что в будущем экологическая обстановка городов можно будет вывести на более высокий уровень.

1. Калюжнова Н.Я. Роль экологического фактора в конкурентоспособности региона / Н.Я. Калюжнова, В.Я. Кузеванов // Экономика региона, 2010. - № 3 (2). - С. 54-62.

2. Панчук А.А. Проблемы и перспективы озеленения крупных городов России: экономические, экологические и социальные аспекты (на примере Санкт-Петербурга) // Вестник Российской академии естественных наук, 2015. - № 19(2). - С. 48-51.

АНАЛИЗ СРЕДНИХ ГОДОВЫХ ТЕМПЕРАТУР ВОЗДУХА В ВИТЕБСКЕ ЗА ПЕРИОД ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

Шек Р.В.,

*студент 3-го курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь
Научный руководитель – **Пиловец Г.И.,** доцент*

Ключевые слова. Температура воздуха, средняя годовая температура воздуха, климатическая норма, изменение климата, климатическая эпоха.

Keywords. Air temperature, average annual air temperature, climatic norm, climate change, climatic epoch.

Актуальность темы определяется недостаточностью знаний о естественных колебаниях и региональных особенностях температурного режима отдельных регионов и наличием массивов данных наблюдений за температурой воздуха в Витебске за период инструментальных наблюдений.

Цель работы – выявить изменения температуры воздуха в Витебске за период 1897-2020 гг.

Материал и методы. Исследование проведено на основе архивных данных Филиала «Витебскоблгидромет» ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» с целью анализа, обработки и систематизации информации о среднегодовых температурах воздуха за многолетний период по данным метеостанции Витебск (МС Витебск). При этом следует отметить, что данные о температуре воздуха в 1899, 1925, 1930, 1931, 1933 и 1941 годах сохранились частично, за периоды 1900-1924 гг. и 1942-1944 гг. отсутствуют, а начиная с января 1945 года и по настоящее время сведения сохранились в полном объеме.

В работе были использованы методы: сравнительно-аналитический, описательный, статистический, анализа и обобщения.

Результаты и их обсуждение. В ходе исследования по архивным данным о температуре воздуха по срокам наблюдений на МС Витебск рассчитаны значения средних месячных и средних годовых температур воздуха за период 1897-2020 гг. и построена сводная таблица. Для визуализации полученных данных на сайте meteoinfo.by нами изучена карта со шкалой температур воздуха и при помощи встроенных возможностей интернет-браузера исследованы html и css коды веб-страницы сайта [1]. В результате получено 37 RGB кодов и каждое значение архивных данных температур воздуха увязано с созданной цветовой шкалой температур, что стало основой для интерпретации информации.

Нами рассчитаны значения средних годовых температур воздуха в Витебске за период 1897-2020 гг. В ходе их анализа выявлено, что самая высокая средняя годовая температура воздуха в Витебске была зафиксирована в 2020 году, составила +8,6 °С

и превысила климатическую норму (+6,7 °С) на 1,9 °С. До 2020 года наибольшая средняя годовая температура воздуха фиксировалась в 2015 и 2019 годах и составляла +8,2 °С.

Современное изменение климата (современное глобальное потепление) связывают с беспрецедентным ростом концентрации «парниковых газов» (главным образом, углекислого газа) в атмосфере, с аномальным усилением «парникового эффекта» и, как следствие, с ростом глобальной температуры с 1950-х гг. XX в. [2].

На основании данных средних годовых температур воздуха нами рассчитаны средние температуры воздуха в Витебске по десятилетиям, начиная с 1951 года. Анализ полученных данных показал, что средние температуры воздуха, рассчитанные по десятилетиям в г. Витебске, неуклонно стали расти с 70-годов XX в. При этом в последнее десятилетие (2011-2020 гг.) прирост температуры воздуха по сравнению с предыдущим (2001-2010 гг.) имеет наибольшее значение (+0,8 °С). Рост температур с 1951 года по 2020 год составляет в среднем +0,43 °С за десятилетие. Амплитуда температур с 1951 года составила 2,7 °С (разность между максимальным (2011-2020 гг.) и минимальным (1961-1970 гг.) значением средней температуры за десятилетие) (таблица).

Согласно определению Всемирной метеорологической организации (ВМО), классическим периодом для усреднения климатических характеристик является период в 30 лет и в соответствии с рекомендациями ВМО за данный период рассчитывают климатические нормы. Ранее, для климатических расчетов по территории нашей страны использовались значения норм, рассчитанные за период 1891–1990 гг. В связи с постоянным изменением климата, 17-ый Всемирный метеорологический конгресс, состоявшийся в Женеве в июне 2015 года, рекомендовал рассчитывать климатические нормы за период 1981-2010 гг. Гидрометеослужба Республики Беларусь с 1 июля 2017 года перешла на новые климатические нормы по температуре и осадкам, рассчитанные за период 1981-2010 гг. Эти нормы отражают климатические условия периода потепления, используются в ежедневной производственной практике и представлены в справочниках по климату [3].

Таблица – Изменение средних годовых температур воздуха в г. Витебске по десятилетиям, °С

Годы	Средняя температура воздуха за десятилетие	Разница температуры воздуха последующего десятилетия по сравнению с предыдущим
1891 - 1950	недостаточно данных	недостаточно данных
1951 - 1960	4,8	
1961 - 1970	4,7	- 0,1
1971 - 1980	5,1	+ 0,4
1981 - 1990	5,7	+ 0,6
1991 - 2000	6,1	+ 0,4
2001 - 2010	6,6	+ 0,5
2011 - 2020	7,4	+ 0,8

Анализ средней годовой температуры воздуха двух климатических эпох (30-лет) двух периодов до потепления климата (1961-1990 гг.) и периода потепления климата (1991-2020 гг.) показал, что средняя температура последнего тридцатилетия (+6,7 °С) возросла по сравнению с предыдущим (+5,1 °С) на +1,6 °С.

Проведен анализ отклонения средней годовой температуры воздуха в г. Витебске за период 1945-2020 гг. от климатической нормы (+6,1°С). Установлено, что среднее значение отклонения за исследуемый период составило -0,4 °С, в период до потепления климата положительное отклонение зафиксировано только в 1983 году (+ 0,5 °С), а в период потепления климата в Беларуси с 1989 года, в большинстве лет, за исключением пяти лет 90-х (1993, 1994, 1996, 1997, 1998) и в 2003 году, когда отмечалось отрицательное отклонение средней годовой температуры воздуха от нормы. При этом максимальное отрицательное отклонение зафиксирован в 1956 году (-2,9 °С), а максимальное положительное отклонение составило +2,5 °С в 2020 году (рисунок).

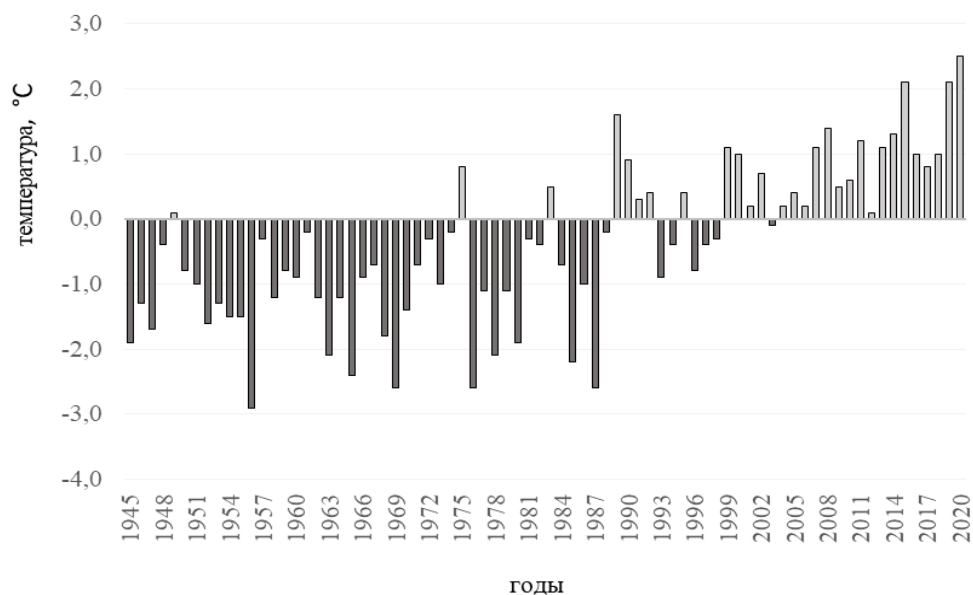


Рисунок – Отклонение средней годовой температуры воздуха от климатической нормы (+6,1 °С) в г. Витебске за период 1945-2020 гг.

Заключение. Таким образом, в ходе исследования установлено, что средние годовые температуры воздуха в г. Витебске повышаются с 1970-х годов прошлого столетия, наиболее значительно с 1989 года, т.е. с начала периода потепления климата в Беларуси и с каждым годом более значительно. Наибольший прирост температуры воздуха характерен для последнего десятилетия (2011-2020 гг.) по сравнению с предыдущим, при этом самая высокая средняя годовая температура воздуха в Витебске зафиксирована в 2020 году. За период 1945-2020 гг. положительное отклонение средней годовой температуры воздуха в г. Витебске от климатической нормы в период до потепления климата зафиксировано лишь в 1983 году, а в период потепления климата в большинстве лет, при этом максимальное положительное отклонение зафиксировано также 2020 году. Кроме того, в этом же году средняя месячная январская температура воздуха впервые с 1897 года стала положительной и составила +1,1 °С. Исходя из сложившейся тенденции можно предположить, что температура воздуха в г. Витебске в условиях глобального потепления будет увеличиваться.

1. Электронная карта прогноза температуры воздуха на высоте 2 м – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.meteoinfo.by/>. – Дата доступа: 22.03.2021.

2. Изменение климата: последствия, смягчение, адаптация: уч-метод. комплекс / М.Ю. Бобрик [и др.]. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2015. – 424 с.

3. Справочник по климату Беларуси. Температура воздуха за период 1981-2010 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pogoda.by/climat-directory/?page=546>. – Дата доступа: 12.08.2021.

СОЗДАНИЕ СЕРИИ КРУПНОМАСШТАБНЫХ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ОТДЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ РЕГИОНА В РАМКАХ ЕДИНОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Шепляков Е.О.,

студент 3-го курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Галкин А.Н., доктор геол.-минер. наук, профессор

Ключевые слова. Моделирование, цифровые карты, ArcGIS, геоинформационные системы, четвертичные отложения, беспилотный комплекс.

Keywords. Modeling, digital maps, ArcGIS, geoinformation systems, quaternary deposits, unmanned complex.