

УДК 551.583

Еникова Валентина Фёдоровна

Государственное учреждение образования
«Гимназия № 1 г.Слуцка», г. Слуцк,
Беларусь, e-mail: v.enikova@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ФЕВРАЛЯ В ГОРОДЕ СЛУЦКЕ

Цель статьи заключается в исследовании динамики метеорологических элементов февраля в городе Слуцке Минской области Республики Беларусь. Гипотеза исследования была основана на предположении о том, что если в последние годы в Беларуси, как и в мире в целом наблюдается потепление климата, то это должно отражаться на характеристиках погоды в нашем городе.

На основе базы данных метеостанции «Слуцк», архивов ГУ «Республиканский гидрометеорологический центр», информационного ресурса «POGODA.BY» и материалов сайта gismeteo.ru проанализированы основные метеорологические элементы февраля за 1998 – 2018 годы и изменения данных показателей.

В результате выявлено, что произошли отклонения от климатических показателей, характерных для нашего региона. Средняя дневная температура февраля за последние 20 лет на 0,5 °С выше средних многолетних значений и, начиная с 2013 года, она имеет положительные значения от 0 °С до + 2,7 °С. Направление ветра сменилось с западных направлений на южные, которые несут в нашу страну более тёплый воздух из Средиземноморья и региона Черного моря, что приводит к потеплению климата.

Научная новизна заключается в исследовании региональных метеорологических характеристик.

Практическое значение статьи заключается в том, что этот материал может быть использован при изучении тем «Погода и климат» в 6 классе, так как тема по изучению географии своего района входит в школьную программу, а материалы по ней отсутствуют в учебнике. Материалы работы могут использоваться и во внеклассной работе с учащимися, а также будут полезны всем, кто интересуется краеведением.

Ключевые слова: метеорологические элементы, региональные особенности погоды, изменение климата.

UDC 551.583

Enikova Valentina Fyodorovna

State educational institution «Gymnasium № 1
of town Slutsk», Slutsk Belarus,
e-mail: v.enikova@mail.ru

DYNAMICS STUDY OF METEOROLOGICAL ELEMENTS OF FEBRUARY IN THE TOWN OF SLUTSK

The purpose of the article consists in a dynamics study of meteorological elements of February in the town of Slutsk of the Minsk region of the Republic of Belarus. The hypothesis of the research was based on the assumption that if in recent years in Belarus, as well as in the world in general, warming of climate is observed, then it has to affect characteristics of weather in our town.

On the basis of the database of a meteorological station Slutsk, archives of the State Institution "Republican Hydrometeorological Center", the information resource

POGODA.BY and materials of the website gismeteo.ru the basic meteorological elements of February for 1998 - 2018 and changes of these indexes are analysed.

As a result it was revealed that there were deviations from the climatic indicators, the characteristic of our region. Average daytime temperature of February for the last 20 years is 0.5 °C higher than the mean long-term values and, since 2013, it has positive values from 0 °C to 2.7 °C. The direction of wind was replaced from the western directions with southern which brings to our country warmer air from the Mediterranean and the region of the Black Sea that leads to warming of climate.

The scientific novelty consists in a research of regional meteorological characteristics.

The practical value of article is that this material can be used when studying the unit "Weather and Climate" in the 6th class as the subject on studying of geography of the area is included into the school program, and materials on it are absent in the textbook. Materials of the work can be used also in out-of-class work with pupils and also will be useful to all who are interested in study of local lore.

Keywords: meteorological elements, regional features of weather, climate change.

Постановка проблемы. При изучении темы «Атмосфера. Погода и климат» в курсе географии 6 класса проводятся наблюдения за погодой своей местности в течение февраля и при выполнении практической работы обрабатываются результаты наблюдений. В конце работы сравниваются полученные характеристики метеорологических элементов с климатическими показателями февраля для города Слуцка. И оказалось, что февраль этого года был намного теплее средних многолетних значений.

Анализ последних исследований и публикаций. Сейчас, как и тысячи лет назад, ничто не влияет столь заметно на жизнь каждого из нас, как погода – ее капризы, ее метаморфозы. Люди всегда интересовались погодой, от которой зависели в далеком прошлом вся их деятельность, условия быта и самочувствие.

Изменение климата Беларуси и его причины – тема, исследованием которой занимаются очень серьезно в последнее время. Наиболее интересны работы академика В.Ф. Логинова «Изменения климата Беларуси и их последствия» и «Глобальные и региональные изменения климата: причины и следствия». В данных работах на основе анализа всех температурные данные по стране утверждается, что температура в Беларуси увеличилась почти на 1 градус. Наиболее заметны изменения в зимний период года. Климат стал мягче, менее континентальным. Зима в среднем стала теплее на 5-6 градусов, если сравнивать с 60-ми годами 20 века. Заметно повышается температура зимних месяцев и в последние десятилетия.

Выделение нерешённых ранее частей общей проблемы. И тогда и возникла идея провести изучение погоды февраля в нашем городе за несколько лет. Основой для написания работы послужили литературные источники, база данных метеостанции «Слуцк», архив ГУ «Республиканский гидрометеорологический центр», материалы сайта gismeteo.ru за 1998-2017 годы. Оценка изменений проводилась путём сравнения величин показателей за исследуемый период со средними

многолетними значениями (по температуре и осадкам средние примерно за 100 лет наблюдений).

Цель данного исследования – изучить показатели метеорологических элементов, характеризующих погоду города Слуцка в феврале за последние 20 лет, и выявить изменения данных показателей.

Гипотеза исследования была основана на предположении о том, что в последние годы в Беларуси, как и в мире в целом наблюдается потепление климата. Если на земле наступает потепление, то это должно отражаться на характеристиках погоды в нашем городе.

Изложение основного материала. Климат Беларуси определяется как умеренно континентальный. Основные его характеристики обусловлены расположением территории Беларуси в умеренных широтах, отсутствием гор и возвышенностей, которые препятствовали бы влиянию соседних территорий на климат, относительной отдалённостью от Атлантического океана. Сравнительно небольшие колебания основных метеорологических характеристик, их умеренность делают климат Беларуси благоприятным для жизни и деятельности человека.

Город Слуцк расположен в юго-западной части Центральноравнинской равнины. Метеорологическая станция в городе Слуцке была основана в 1878 году. Рассчитанные на основе многолетних наблюдений климатические показатели города соответствуют в основном средне республиканским.

Климат района умеренно-континентальный. При этом погода формируется в зависимости от направления переноса воздушных масс. Восточный перенос определяет континентальный характер, а западный – влияние атлантических масс, обуславливающих облачность и высокую влажность.

Величина солнечной радиации определяется количеством солнечных дней, высотой солнца над горизонтом и широтным положением территории. Разность в высоте стояния солнца летом и зимой составляет 47° , разность в продолжительности дня – около 8 часов.

Продолжительность солнечного сияния около 1100 часов в год. При этом на май-июль приходится 66-69 %, на март -апрель – 15 % и около 20 % на осень и зиму. Суммарная солнечная радиация составляет 90 ккал/м^2 . Радиационный фон – $0,36 \text{ ки/км}^2$.

Тепловой режим характеризуется положительной среднегодовой температурой в $6,5^\circ\text{C}$. Самый тёплый месяц – июль $+ 18^\circ \text{C}$, самый холодный – январь – минус 6°C . Продолжительность теплого периода со среднегодовой температурой свыше 0°C составляет 230 – 235 дней.

Наступление сильной жары летом связано с приходом на нашу территорию тропических воздушных масс. Самая высокая температура за всё время наблюдений в Слуцке была отмечена в августе 1992 года и составила $36,1^\circ\text{C}$. Самая низкая температура воздуха отмечена в январе 1970 года и составила минус $36,2^\circ\text{C}$.

Годовое количество осадков 580 мм, среднегодовой максимум в июле – августе (76 мм), минимум – в феврале (29 мм). Абсолютный максимум за всё время наблюдений – 774 мм (1958 год), минимум – 351 мм (1953 год). Среднее число дней с осадками за год – 175 – 200.

Наибольшая относительная влажность (85 – 90 %) наблюдается зимой при преобладании атлантических воздушных масс. Весной она снижается до 75 – 80 %, летом – до 65 – 70 %, а иногда при южном ветре и вторжении тропических воздушных масс – до 30 %.

Число дней с туманом – 44 – 76, облачных дней 215 – 220, самый пасмурный месяц – декабрь, а максимум солнечных дней приходится на июль – август.

Повторяемость ветров в % от общего количества наблюдений без штиля: С – 9 %, СВ – 10 %, В – 9 %, ЮВ – 14 %, Ю – 11 %, ЮЗ – 11 %, З – 15 %, СЗ – 10 %.

Вегетационный период в районе в среднем 190 – 195 дней. Средняя дата последних весенних заморозков – 1 мая. Количество дней с гололёдом за год – 10 – 15. Снежный покров – 20 – 25 см за зиму, наибольший – в феврале. Количество дней со снежным покровом от 100 – 110 на севере района до 90 – 100 дней на юге. Количество дней с оттепелью за декабрь – февраль – от 35 до 40.

Февраль – последний месяц календарной зимы. Наши предки говорили об этом месяце: «Он солнце на лето поворотит и до 2 часов дня прибавит», «У февраля два друга – метель да вьюга» или «Коль морозом не возьмет, все дороги заметет».

По средним многолетним наблюдениям февраль по температурному режиму близок к январю. Температура воздуха в феврале ночью в среднем находится в пределах от минус 6°C до минус 11°C, но при холодных вторжениях из Арктики может опускаться до минус 25°C и ниже. Абсолютный минимум для Беларуси, отмеченный на метеостанции Докшицы в 1956 году, составил минус 40,7°C.

Дневная температура в феврале в основном составляет от 0 до минус 4°C, абсолютный максимум – плюс 17,2°C – был зарегистрирован на метеостанции Бреста в 1990 году. В феврале обычно наблюдается от 7 до 15 дней с оттепелью. К концу февраля, как правило, средняя высота снежного покрова увеличивается до 12-26 см, по южной половине страны – до 7-14 см. В феврале среднее число дней с осадками составляет 13 – 18.

В отдельные годы февраль резко отличался от климатической нормы. Так, холоднее обычного на 7-9°C был февраль 1947, 1954, 1956, 1985 и 1986 годов. Исключительно холодным выдался февраль 1929 года. Среднемесячная температура воздуха по стране составила минус 17°C, что на 11°C ниже средних многолетних значений.

Теплее обычного на 5-7°C оказался февраль 1957, 1974, 1989, 1995, 1998, 2000, 2002 и 2008 годов. Самым теплым за более чем столетний период инструментальных наблюдений был февраль 1990 года со средней

месячной температурой воздуха плюс 2,6°C, что почти на 9°C теплее обычного.

Кроме того, в связи с увеличением температуры и снижением показателей атмосферного давления, февраль становится всё более влажным. Например, в феврале 2013 года в нашей стране выпало осадков на 27 % больше климатической нормы. Особенно это заметно в северных и восточных регионах, где обычно зимой холоднее и, соответственно, суше, чем на юго-западе страны.

Февраль 2018 года в целом выдался теплым, средняя за месяц температура воздуха по Беларуси составила от минус 2° на юго-западе до минус 4° на северо-востоке страны, что на 2-4° выше климатической нормы.

Большую часть месяца преобладал повышенный температурный режим. Среднесуточная температура воздуха была от 0° до минус 6° и превышала норму на 1 – 6°C. Днем максимальная температура в основном находилась в пределах +1..+7°, и только 2-5 февраля она была не выше 0.. – минус 4°C. Ночью воздух выхолаживался до минус 1 – 7°, при прояснениях – до минус 8 – 16°. Очень теплая погода отмечалась с 18 по 24 февраля и в конце месяца. На преобладающей части территории средний фон температуры повышался до +1..+5°, 24 – 25 и 27 февраля по югу страны, а 28 февраля почти повсеместно среднесуточные температуры составили +6..+9°, что соответственно на 7-9° и 10-12° выше нормы. Ночью температура воздуха в основном была 0..+4°, по юго-западу – до +6°. В наиболее теплые дни в юго-западных районах, а в последний день зимы на большей части территории дневные максимумы температуры достигали +8..+12°, 28 февраля по Брестской области воздух прогревался до +13..+15°, самая высокая за февраль температура (+15.5°) отмечена в Дрогичине.

Переход среднесуточной температуры через 0° на большей части территории страны произошел 17 – 18 февраля, более чем на месяц раньше обычного, на севере и северо-востоке – 27 февраля, что на месяц раньше обычных сроков.

Осадки в феврале выпадали главным образом в виде дождя и мокрого снега, в периоды похолоданий отмечался снег. В первой декаде февраля выпало 47 %, во второй – 11 % нормы осадков. Третья декада выдалась очень влажной – выпало 24 мм осадков (266 % климатической нормы). Число дней с количеством осадков 1 мм и более составило 4-9, по юго-западу страны 10-12. В отдельных районах Гомельской области 3 – 4 февраля отмечался сильный снег с количеством 7-15 мм. Ночью 21 февраля на метеостанции Новогрудок выпало 17 мм осадков с преобладанием дождя. В целом за месяц на большей части страны выпало 26-43 мм осадков (месячная норма). Отмечались районы, в основном в центральной части страны, где сумма осадков составила 16-25 мм (50-80 % месячной нормы). Но в отдельных районах Гомельской, Брестской,

Гродненской и Витебской областей отмечено 44-52 мм осадков (1,5 месячные нормы).

Снежный покров удерживался большую часть месяца, но из-за очень теплой погоды в третьей декаде февраля он начал разрушаться и на конец месяца снежный покров (1 – 6 см) сохранялся лишь по северо-востоку страны, в районе метеостанции Езерище – до 19 см.

Во второй половине месяца в отдельные дни усиливался ветер порывами до 15-18 м/с. В основном в течение 4-12 суток, местами 13-17 суток отмечались туманы. В течение 1 – 4 дней наблюдались гололеды и налипание мокрого снега. В основном 1 – 7 дней, местами 10 – 18 дней на дорогах отмечалась гололедица.

Неблагоприятные явления погоды осложняли деятельность жилищно-коммунального хозяйства, органов энергетики, строительных организаций и транспорта.

Средние значения атмосферного давления в городе Слуцке в феврале на основании многолетних наблюдений составляют: среднее месячное – 747,9 мм рт. ст., абсолютный максимум – 772,1 мм рт. ст., абсолютный минимум – 716,5 мм рт. ст.

Самое высокое среднее месячное давление в течение исследуемого периода было в 2008 и 2017 годах (750 мм рт. ст.), самое низкое – в 2002 году (742 мм рт. ст.). Средние величины давления достаточно устойчивы, разность между крайними значениями составляет лишь 8 мм ртутного столба.

Самое высокое давление за исследуемый период было 768 мм рт. ст. (2011 и 2015 годы), что ниже абсолютного максимума. Абсолютный минимум – 716,5 мм рт. ст. также не был побит – наименьшее давление за последние 20 лет было зафиксировано в 2001 году и составило 722 мм ртутного столба.

Среднее месячное значение атмосферного давления в феврале за исследуемый период составило 746,2 мм рт. ст., что ниже средних многолетних значений. Зимой при понижении температуры атмосферное давление возрастает, а при повышении температуры воздуха – падает. Уменьшение средних значений атмосферного давления за исследуемый период в сравнении с климатическими показателями является свидетельством потепления климата.

Общая циркуляция атмосферы обуславливает преобладание в Слуцке во все сезоны года ветра западных направлений, кроме весны, когда преобладают юго-восточные ветры. В зимние месяцы в городе Слуцке в среднем преобладают ветры следующих направлений: З – 17 % , ЮЗ – 18 % , Ю – 15 % , ЮВ – 15 % , В – 10 % , СВ – 7 % , С – 8 % , СЗ – 10 % . Ветры западных направлений наблюдались чаще всего – 45 % .

За исследуемый период в феврале наблюдались ветры следующих направлений: северных 132 дня (24,6 %), восточных – 163 дня (30,4 %), южных – 228 дней (42,5 %), западных – 225 дней (42 %). Штиль был зафиксирован в течение 17 дней (3,2 %). Следовательно, с 1998 по 2018

годы преобладали ветры южных направлений (42,8 %), что не соответствует средним многолетним показателям.

Преобладание южных направлений ветра, делает февраль похожим по особенностям циркуляции атмосферы на весенние месяцы. Ветры южных направлений несут в нашу страну более тёплый воздух из Средиземноморья и региона Черного моря, что приводит к потеплению климата.

Температура воздуха является одним из важнейших элементов климата. Её изменения и колебания обусловлены приходом тёплых или холодных воздушных масс и теплообменом между различными слоями воздуха, а также между воздухом и почвой. Существенную роль в этом теплообмене играет поглощение и излучение солнечной радиации.

В феврале в Слуцке в среднем бывает 11 дней с оттепелями и 7-10 дней со среднесуточной температурой ниже минус 10°C. Низкие температуры воздуха в Слуцке в зимние месяцы обычно связаны с вторжениями арктических воздушных масс. Абсолютный минимум температуры в феврале составил минус 36,2 °С, абсолютный максимум – плюс 14,0 °С. Средняя месячная температура воздуха в феврале в городе Слуцке составляет минус 5,6°C. Средние многолетние значения дневных температур февраля в нашем городе составляют минус 2,1°C.

Проанализировав значения средних дневных температур февраля за последние 20 лет, мы установили, что средняя температура днём за данный период составила минус 1,6°C, что на 0,5 °С выше средних многолетних значений (таблица). Самым тёплым за исследуемый период был февраль 2002 года, когда средняя дневная температура составила + 3,5°C. Самым холодным был февраль 2012 года, когда днём в среднем температурные показатели не поднимались выше минус 8°C.

Абсолютный минимум дневных температур февраля наблюдался в 2012 году и составил минус 22°C. Самые высокие дневные температуры наблюдались в 2017 году, когда 28 февраля на термометрах было + 10 °С.

Средняя амплитуда температур за исследуемый период составила 15,4°C. Максимальная амплитуда температур наблюдалась в 2012 году и составила 24 °С (максимум +2 °С, минимум – 22 °С), минимальная – в 2016 году (7 °С, максимум 7 °С и минимум 0 °С).

Из материалов наблюдений видно, что значения средних дневных температур февраля за последние 20 лет на 0,5°C выше средних многолетних значений. Показатели средних дневных температур февраля в нашем городе начиная с 2013 года имеют положительные значения от 0 °С до + 2,7 °С.

В феврале 2018 года средняя месячная температура воздуха составила всего минус 2,2°C, что соответствует средним многолетним значениям дневных температур февраля в нашем городе, которые составляют минус 2,1°C. Всё это, по нашему мнению, является подтверждением потепления климата.

По количеству осадков Слуцк, как и вся Беларусь, относится к зоне достаточного увлажнения. Их выпадение, в основном, связано с циклонической деятельностью. В среднем, за год в Слуцке выпадает 625 мм осадков. Из годового количества осадков примерно одна треть приходится на холодный период (ноябрь – март), а 2/3 – на тёплый. В холодный период, когда общее влагосодержание в воздухе мало, месячные суммы осадков невелики. Февраль является самым сухим месяцем года. В среднем в этом месяце выпадает 29 мм осадков. В течение месяца наблюдается в среднем 16 дней с осадками.

За исследуемый период в среднем осадки наблюдались в течение 8,53 дней, что ниже средних многолетних значений почти в два раза. Самым влажным был февраль 2004 года, когда осадки выпадали в течение 17 суток, что не является рекордом, а близко к климатической норме. Самым сухим был февраль 2014 года, когда осадки наблюдались всего 2 дня – один день шёл снег и ещё один день – дождь.

Снег в среднем шёл в течение 6,16 дней. Самым снежным был 2004 год, когда снегопад наблюдался 13 дней. А в феврале 2014 и 2015 годов снег шёл всего один день в течение месяца.

В феврале за последние 20 лет наблюдались в среднем 2 дня с дождями. Самым дождливым был февраль 2002 года, когда в течение 7 дней шли дожди. Снег в феврале этого года шёл только 4 дня. Это объясняется тем, что февраль 2002 года был самым тёплым за исследуемый период (средняя дневная температура составила + 3,5°C). Единственный года за период исследования, когда в феврале не было дождей, это 2003 год.

Из данных результатов наблюдений, видно, что за последние 20 лет каждый февраль (кроме 2003 года) шли дожди. В отдельные годы – 2002, 2008, 2015 – их было больше, чем снегопадов. Это, по нашему мнению, также является косвенным подтверждением гипотезы о потеплении климата в нашей местности.

В среднем за год в районе Слуцка насчитывается 28 ясных, 145 пасмурных и 192 с переменной облачностью суток. Следовательно, большую часть года преобладает пасмурное небо. Пасмурным считается день, когда в среднем, за каждый срок наблюдений облачность достигает 8 – 10 баллов, ясным – не более 2 баллов. Пасмурная погода очень устойчива, особенно в зимнее время. С ноября по март преобладают пасмурные дни.

В феврале в среднем 19 дней бывают пасмурными, 7 дней – облачными и только 2 дня – ясными. В период с 1998 по 2017 годы в среднем количество пасмурных дней составило 18,5, облачных – 5,11, ясных – 4,7. Количество пасмурных дней практически соответствует климатической норме, а ясных дней за последние 20 лет стало больше в 2,5 раза. Больше всего пасмурных дней было в феврале 2017 (23 дня), 2008 и 2009 (по 22 дня), 1998, 2000, 2010 и 2016 (по 21 дню) годах, меньше всего – в 2001 году – 13. Наиболее солнечными были 2011 и 2014 годы, когда

было по 9 ясных дней, и 2012 год, когда 10 дней на небе практически не было облаков.

Исходя из характеристик облачности в нашем городе за последние 20 лет, видно, что ясных дней стало больше. Следовательно, количество поступающей солнечной радиации увеличивается. Этот факт, а также большое количество пасмурных дней в зимние месяцы, способствуют увеличению средних температур, так как при ясной погоде воздух подвергается дополнительному выхолаживанию.

Выводы. В ходе данного исследования была проанализирована динамика основных метеорологических элементов – температуры воздуха, атмосферного давления, ветра, облачности, осадков – в городе Слуцке за период с 1998 по 2018 годы. Наши наблюдения показали, что произошли небольшие отклонения от климатических условий, характерных для нашего региона. Уменьшение средних значений атмосферного давления за исследуемый период в сравнении с климатическими показателями является свидетельством потепления климата. Средняя дневная температура февраля за последние 20 лет на 0,5 °С выше средних многолетних значений и, начиная с 2013 года, она имеет положительные значения от 0 °С до + 2,7 °С. В феврале 2017 года средняя месячная температура воздуха составила всего минус 2,2°С, что соответствует средним многолетним значениям дневных температур февраля в нашем городе, которые составляют минус 2,1°С. Всё это, по нашему мнению, является подтверждением потепления климата. Направление ветра сменилось с западных направлений на южные, которые несут в нашу страну более тёплый воздух из Средиземноморья и региона Черного моря, что приводит к потеплению климата. Также доказательством изменения климата, на наш взгляд, являются и народные приметы, так как это наблюдения наших предков, дошедшие до нас через многие годы. Несоответствие примет погодным условиям в настоящее время говорит о том, что современный климат существенно изменился. В последние годы в феврале не метель да вьюги, а дожди, не морозы, а чаще оттепели.

Список использованных источников

1. Логинов В.Ф. Глобальные и региональные изменения климата: причины и следствия. - Минск: ТетраСистемс, 2008
2. Хоружик Л.И. Климат Слуцкого района. - Минск, 2005
3. Дневник погоды для школьников. Режим доступа: <https://www.gismeteo.ru/diary>
4. Информационный ресурс «POGODA.BY». Режим доступа: <http://pogoda.by/press-release/index.php?month=01&year=2017>

Reference

1. Loginov V.F. Global'nye i regional'nye izmeneniya klimata: prichiny i sledstviya. [Global and regional climate changes: causes and effects.] – Minsk: TetraSistems, 2008
2. Horuzhik L.I. Klimat Sluckogo rajona. [Climate of the Slutsk District.] - Minsk, 2005
3. Students weather journal. Access mode: <https://www.gismeteo.ru/diary/4368/>
4. Information resource «POGODA.BY». Access mode: <http://pogoda.by/press-release/index.php?month=01&year=2017>