

ДИНАМИКА ТУМАНООБРАЗОВАНИЯ В ГОДОВОМ И СУТОЧНОМ ХОДЕ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Ю. А. Гледко¹⁾, Е.В. Матюшевская²⁾, А.А. Шевелева³⁾

¹⁾Белорусский государственный университет,

г. Минск, Республика Беларусь, e-mail: gledko74@mail.ru,

²⁾Белорусский государственный университет,

г. Минск, Республика Беларусь, e-mail: katerina.vm@gmail.com,

³⁾Белгидромет, Минск,

г. Минск, пр. Независимости 110б, shev6886@gmail.com

Исследованы временные закономерности формирования туманов в период до и после начала периода активного потепления в Республике Беларусь. Проанализирована статистическая структура изменений количества дней с туманами на территории Беларуси в годовом и суточном ходе. Полученные результаты показывают уменьшение количества дней с туманами по отношению к среднестатистическим показателям в условиях современного изменения климата. В то же время на отдельных метеостанциях отмечается незначительное увеличение количества дней с туманом. Туманы неравномерно распределены в течение года. Наиболее благоприятные условия для образования туманов в Беларуси наблюдаются в холодное полугодие. Самое большое значение повторяемости туманов отмечено в ноябре и декабре. В мае и июне наблюдается минимум повторяемости.

Ключевые слова: туман; изменение климата; адвективный туман; радиационный туман; годовой ход; суточный ход; повторяемость туманов.

DYNAMICS OF FOG FORMATION IN ANNUAL AND DIURNAL COURSE ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Yu. A. Gledko¹⁾, E.V. Matyushevskaya²⁾, A.A. Sheveleva³⁾

¹⁾ Belarusian State University,

г. Minsk, Republic of Belarus, e-mail: gledko74@mail.ru,

²⁾ Belarusian State University,

г. Minsk, Republic of Belarus, e-mail: katerina.vm@gmail.com,

³⁾ Belgidromet, Minsk,

г. Minsk, 110b Nezavisimosti Ave., shev6886@gmail.com

Temporal regularities of fog formation in the period before and after the beginning of the period of active warming in the Republic of Belarus were investigated. The statistical structure of changes in the number of days with fog in the territory of Belarus in annual and daily course was analyzed. The results obtained show a decrease in the number of days with fog in relation to the statistical average under the conditions of modern climate change. At the

same time, a slight increase in the number of days with fog is observed at some meteorological stations. Fogs are unevenly distributed throughout the year. The most favorable conditions for fog formation in Belarus are observed in the cold half of the year. The highest value of fog recurrence is observed in November and December. In May and June the minimum of recurrence is observed.

Keywords: fog; climate change; advective fog; radiation fog; annual course; daily course; fog recurrence.

Туманом называется помутнение приземного слоя воздуха из-за наличия в нем взвешенных капель воды, ледяных кристаллов или их смеси, при котором горизонтальная дальность видимости составляет менее 1 км хотя бы в одном направлении. Аналогичное явление при горизонтальной видимости 1 км и более называют дымкой [1].

Как известно, на территории Беларуси, начиная с 1988 г., наблюдается рост среднегодовой температуры воздуха. Для оценки влияния потепления на количество дней с туманом исходный временной ряд был разбит на два периода: с 1975 г. по 1987 г. и с 1988 г. по 2008 г. Как показал анализ, среднее количество дней с туманом, приходящее на одну метеостанцию до 1988 г., составило 51,3, значительно отличается по сравнению со вторым периодом, в котором эта величина составила 41,7. Анализ различий в числе дней с туманом выявил, что для большинства метеостанций произошло существенное уменьшение повторяемости туманов для рассматриваемых периодов (таблица).

Значительные изменения в количестве дней с туманами отмечены для метеостанций Вилейка, Ошмяны, Новогрудок, Могилев, Жлобин. Так, на метеостанции Ошмяны за период 1975-1987 гг. отмечалось 71,7 дня с туманом, а в 1988–2008 гг. – 48,1 дня, на метеостанции Новогрудок – 88,6 и 66,0 дней соответственно, на метеостанции Могилев – 69,6 и 49,1 дня, на метеостанции Вилейка за период 1975–1987 гг. – 42,9 дня, а с 1988 по 2008 г. – 20,4 дня [3].

Однако выделяется несколько метеостанций, на которых отмечается увеличение повторяемости туманов. Например, на метеостанции Езерище в 1975-1987 гг. зарегистрировано около 9,2 дня, в 1988–2008 гг. – около 14,8 дня; Докшицы – около 12,3 и 17,2; Горки – около 8,3 и 13,4, Ганцевичи – около 11,8 и 21,9; Брагин – около 6,8 и 10,0 дней с туманами соответственно [4].

Максимум туманов наблюдается в осенне-зимние месяцы (в основном в ноябре-декабре) и составляет в среднем 4-6 дней. Минимум дней с туманом приходится на весну-лето, особенно май, когда этот показатель составляет около 1 дня. Наибольшие различия в месячном ходе числа дней с туманом за рассматриваемые периоды приходятся на февраль и ноябрь, в летние месяцы различия несущественны. Кроме того, туманы имеют хорошо

выраженный суточный ход, особенно в теплый период года, когда преобладают радиационные туманы.

Среднее количество дней с туманом на территории Беларуси приходящихся на одну метеостанцию для различных периодов осреднения (сост. авт. по [2])

Метеостанции	Периоды осреднения		
	1975-1987	1988-2008	2009-2021
Верхнедвинск	51,6	37,1	44
Полоцк	41,2	31,2	27
Шарковщина	48,9	29,7	31
Витебск	55,1	37,2	35
Лынтупы	61,7	49,7	51
Докшицы	53,5	53,2	28
Орша	50,7	36,7	38
Вилейка	42,9	20,4	13
Борисов	42,8	34,7	39
Воложин	85,2	69,1	70
Минск	59,8	47,0	29
Березино	39,3	28,0	40
Столбцы	53,0	32,1	27
Марьина Горка	53,4	40,0	38
Слуцк	54,8	43,0	48
Ошмяны	71,7	48,1	46
Лида	55,2	40,9	41
Гродно	50,8	43,7	39
Новогрудок	88,6	66,0	68
Волковыск	48,7	46,3	42
Горки	47,0	63,3	50
Могилев	69,6	49,1	44
Кличев	47,4	29,8	29
Бобруйск	53,8	58,5	27
Барановичи	66,5	55,3	45
Высокое	60,2	71,6	45
Ганцевичи	54,9	71,1	37
Ивацевичи	40,9	33,5	24
Пружаны	58,2	50,0	40
Полесская	59,7	60,9	47
Брест	42,2	27,5	29
Пинск	46,4	29,7	38
Жлобин	49,7	29,6	34
Октябрь	45,6	36,2	34
Гомель	49,7	37,4	32
Василевичи	46,1	35,4	36
Житковичи	46,2	29,8	30
Мозырь	47,9	33,0	44
Брагин	43,0	40,7	30
Среднее	51,3	41,7	41,1

Таким образом, за период с 1975 г. по 2008 г. туманы на территории Беларуси наблюдались, как правило, в осенне-зимний период. Однако они также отмечались весной и летом. Среднее число дней с туманом за год на

территории Беларуси составило около 40 и находилось в пределах от 30 до 75 [5].

Отдельно рассмотрим период с 2009 г. по 2021 г. и сравним его с периодом с 1988 г. по 2008 г. Как показал анализ, среднее количество дней с туманом, приходящее на одну метеостанцию за рассматриваемый период составил 41,1. Эта величина показывает незначительное уменьшение по сравнению с периодом с 1988 г. по 2008 г., в котором среднее количество дней с туманом составило 41,7 (таблица).

Значительные изменения в уменьшении количества дней с туманом наблюдаются на метеостанциях Докшицы, Бобруйск, Высокое и Ганцевичи, где уменьшение составило в 1,6-2,2 раза. Так, в Докшицах количество дней с туманом уменьшилось с 53,2 до 28, т.е. почти в 2 раза, в Бобруйске с 58,5 до 27, т.е. в 2,2 раза, в Высоком с 71,6 до 45, т.е. в 1,6 раза, Ганцевичи с 71,1 до 37, т.е. почти в 2 раза.

Можно отметить, что если сравнивать период с 1988 по 2008 гг. с периодом с 1975 по 1987 гг., то на метеостанции Докшицы количество дней с туманом существенно не изменилось, а на метеостанциях Бобруйск, Высокое и Ганцевичи отмечалось увеличение повторяемости туманов. Также повторяемость туманов уменьшилась в Минске – с 47,0 до 29, в Горках – с 63,3 до 50, в Барановичах – с 55,3 до 45, в Ивацевичах – с 33,5 до 24, в – Пружанах с 50,0 до 40, в Полесской – с 60,9 до 47 и в Брагине – с 40,7 до 30.

На 4-7 дней уменьшение отмечается в Полоцке, Вилейке, Столбцах, Гродно, Волковыске, Могилеве и в Гомеле. Это обусловлено происходящими в последнее время климатическими изменениями и особенностями атмосферной циркуляции, которая не способствовала образованию туманов.

Однако выделяются метеостанции, на которых отмечается увеличение повторяемости количества дней с туманом. Например, в пунктах наблюдений Березино увеличение составило с 28 до 40, в Мозыре – с 33 до 44, в Пинске – с 29,7 до 38, Верхнедвинске – с 37,1 до 44. Также увеличение на 4-5 дней отмечается в Борисове, Жлобине и Слуцке.

В пунктах наблюдений Житковичи, Лида, Ошмяны, Шарковщина, Лынтупы, Орша, Воложин, Новогрудок, Кличев, Октябрь, Витебск, Брест, Василевичи и Марьяна Горка не произошло существенных изменений в количестве дней с туманом.

Отдельно следует отметить, что уменьшение в количестве дней с туманом произошло в пунктах наблюдений областных центров и в Минске, за исключением Бреста. Так, в Витебске количество повторяемости туманов уменьшилось с 37,2 до 35, в Гродно – с 43,7 до 39, в Могилеве – с 49,1 до 44, в Гомеле – с 37,4 до 32, в Минске – с 47,0 до 29, и лишь в Бресте

отмечается незначительное увеличение с 27,5 до 29 дней. Это объясняется тем, что в городе температура воздуха выше и для достижения состояния влагонасыщения и образования тумана требуется больше водяного пара.

Из рис. 1 видно, что больше всего дней с туманами отмечается в холодную половину года с октября по февраль. Максимум составляет в ноябре-декабре и превышает среднее значение за год, которое составляет 41,1 день, в 2 раза. На теплый период года приходится меньше туманов, минимум отмечается в мае и июне. Наибольшие различия в месячном ходе числа дней с туманом для холодного полугодия приходится на март и ноябрь, в летние месяцы различия не существенны.

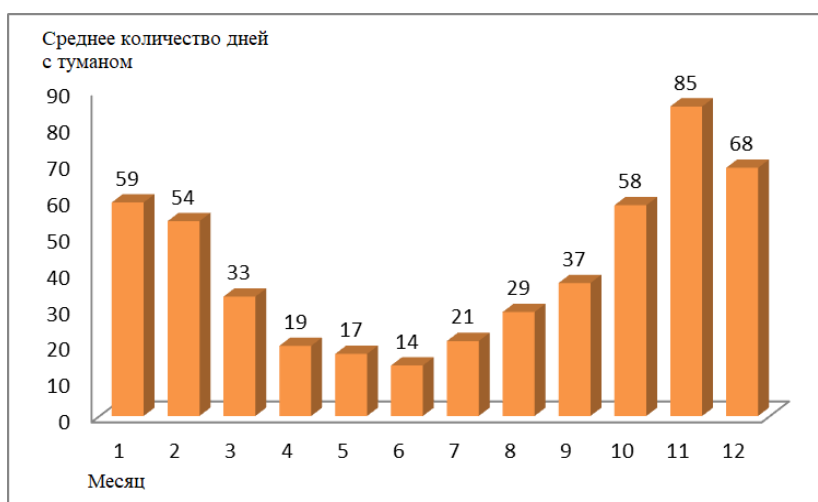


Рис. 1. Среднее количество дней с туманом по месяцам за период с 2009 по 2021 гг. (сост. авт. по [2])

По данным диаграммы средней повторяемости туманов по месяцам в процентном соотношении (рис. 2), больше всего туманов приходится на осенне-зимний период с октября по март и составляет от 7 % до 17 % всех туманов за рассматриваемый период. Максимум отмечается в ноябре и декабре и составляет 17 % и 14 % всех туманов соответственно. Меньше всего туманов отмечается в весенне-летний период с апреля по сентябрь – от 4 % до 9 %. Минимум приходится на июнь и май и составляет 3 % всех туманов, максимум отмечается в сентябре и составляет 6 %.

Также стоит отметить, что для территории Беларуси преобладающее количество принадлежит адвективным туманам, которые, как правило, отмечаются в осенне-зимний период. Радиационные туманы отмечаются реже и доминируют в теплую половину года. Это объясняется синоптическими условиями образования адвективных и радиационных туманов.

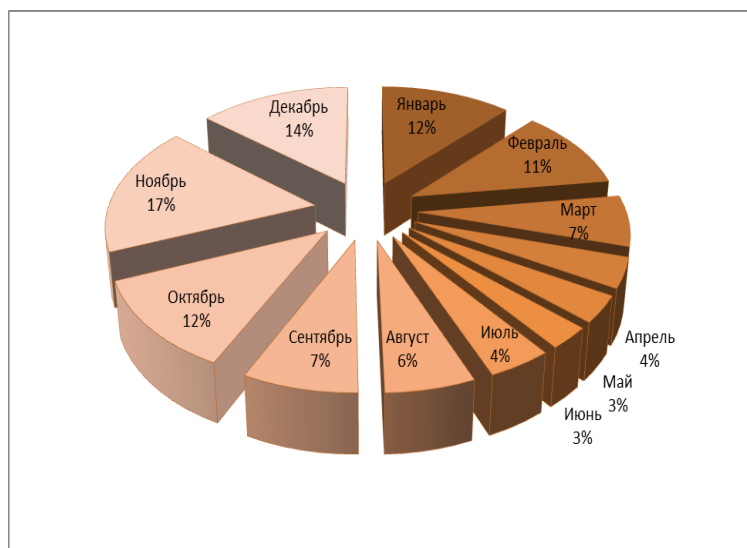


Рис. 2. Средняя повторяемость туманов по месяцам в процентном соотношении (сост. авт по [2])

Кроме того, туманы имеют хорошо выраженный суточный ход, особенно в теплый период года, когда преобладают радиационные туманы. Радиационные туманы образуются ночью, достигают наибольшей интенсивности к утру, когда отмечается минимум температуры, т.е. с 3 до 6 часов, и максимум относительной влажности и рассеиваются спустя несколько часов после восхода солнца. Адвективные туманы могут возникать в любое время суток в зависимости от синоптической ситуации и не имеют ярко выраженного суточного хода. Адвективные туманы более густые и продолжительные по времени, чем радиационные туманы.

Библиографические ссылки

1. Воробьев, В.И. Синоптическая метеорология / В.И. Воробьев. – Л.: Гидрометеоиздат, 1991. – 616 с.
2. Материалы многолетних наблюдений Белгидромета за 2009-2021 гг.
3. Логинов, В.Ф. Пространственно-временные изменения повторяемости туманов на территории Беларуси и их причины / В.Ф. Логинов, А.А. Волчек, И.Н. Шпока // Природопользование – 2009. – Вып. 16. – С. 13-21.
4. Логинов, В.Ф. Сравнение пространственно-временных особенностей изменений опасных метеорологических явлений в характерное и не характерное для них время года / В.Ф. Логинов, А.А. Волчек, И.Н. Шпока // Природопользование – 2011. – Вып. 19. – С. 13-15.
5. Волчек, А. А. Туманы на территории Беларуси и их изменчивость / А.А. Волчек, И.Н. Шпока // Сахаровские чтения 2008 г.: экол. Проблемы XXI века: материалы 8-й междунар. науч. конф., 22-23 мая 2008 г., Минск, Республика Беларусь; под ред. С.П. Кундаса, С.Б. Мелехнова, С.С. Позняка. – Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2008. – С. 269-270.