

## ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТУМАНОВ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**Ю. А. Гледко<sup>1)</sup>, Е.В. Матюшевская<sup>2)</sup>, А.А. Шевелева<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup>Белорусский государственный университет,

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

<sup>2)</sup>Белорусский государственный университет,

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

<sup>3)</sup>Белгидромет, Минск,

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

Исследованы пространственные 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 пространственном отношении. Установлено, что пространственное распределение туманов по территории Беларуси зависит от физико-географических условий, места положения и атмосферной циркуляции. Влияние широты на распределение туманов незначительно, более заметны долготные особенности. Как правило, туманы простираются вдоль возвышенных форм рельефа на западе – Новогрудская возвышенность и Ошмянские гряды, в центре – Минская возвышенность, на востоке – Горецко-Мстиславская возвышенность. Среднее число дней с туманом за период с 2009 по 2021 гг. на территории Беларуси составляет около 38 дней и находится в пределах от 13 до 70, возрастая от низин к возвышенностям в результате подъема влажных воздушных масс по наветренным склонам и их трансформации.

*Ключевые слова:* туман; изменение климата; повторяемость туманов, физико-географические условия, рельеф.

## SPATIAL DISTRIBUTION OF FOG ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF BELARUS

***Yu. A. Gledko<sup>1)</sup>, E.V. Matyushevskaya<sup>2)</sup>, A.A. Sheveleva<sup>3)</sup>***

*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*

The spatial 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 fogs in the territory of Belarus in spatial terms was analyzed. It was found that the spatial distribution of fogs over the territory of Belarus depends on physiographic conditions, location and atmospheric circulation. The influence of latitude on the distribution of fogs is insignificant, longitudinal features are more noticeable. As a rule, fogs extend along upland relief forms in the west - Novogrudskaya Upland and Oshmiansky ridges, in the center - Minsk Upland, in the east - Goretsko-Mstislavskaya Upland. The average number of days with fog for the period from 2009 to 2021 in Belarus is about 38 days and ranges from 13 to 70, increasing from lowlands to uplands as a result of the rise of humid air masses along windward slopes and their transformation.

*Keywords:* fog; climate change; fog recurrence, physiographic conditions, relief.

В период с 1975 по 2008 гг. в целом по наблюдениям в Республике Беларусь среднее число дней с туманом за год составляло около 40, изменяясь в диапазоне от 30 до 75. Минимальное количество дней с туманами было отмечено на юго-западе (Брестское Полесье) и на северо-востоке (Полоцкая низменность) и колебалось от 30 до 40 дней. Наибольшее число дней с туманами наблюдалось на северо-западе страны на Ошмянской, Новогрудской и Минской возвышенностях и достигало 60-75 дней (рис. 1) [1, 2].

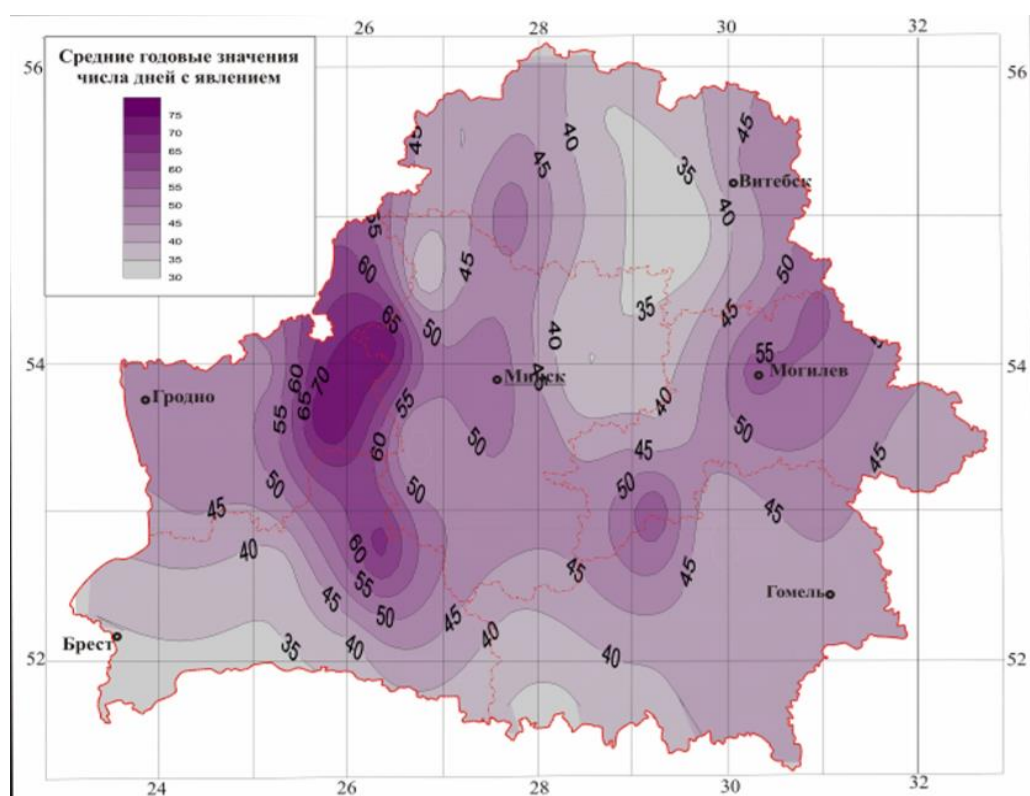


Рис. 1. Пространственное распределение среднего годового значения числа дней с туманами на территории Беларуси за период с 1975 по 2008 гг. (сост. авт. по [3])

Далее более детально рассмотрим пространственное распределение среднего количества дней с туманом за период с 2009 по 2021 гг.

По данным, предоставленным Белгидрометом, была составлена и проанализирована таблица, в которой представлены средние многолетние значения числа дней с туманом за период с 2009 по 2021 гг., и повторяемость туманов для холодного и теплого времени года за этот же период. Данные получены путем непосредственного подсчета.

Таким образом, за анализируемый период среднее число дней с туманом составляло около 38, изменяясь в пределах от 13 до 70. Минимальное количество дней с туманами отмечено на северо-западе страны на Вилейской низменности: по данным метеостанции Вилейка, повторяемость туманов за исследуемый период составила 13 дней. Большая повторяемость туманов отмечается на Коссовской и Нарочанской равнинах – в пунктах наблюдений Ивацевичи и Нарочь – 24 и 25 дней соответственно.

Максимальные среднегодовые значения повторяемости туманов отмечаются на Новогрудской возвышенности и Ошмянской гряде и достигают 68-70 дней. Также велика повторяемость туманов на Горецко-Мстиславской возвышенности, Свенцянских грядках, Солигорской равнине и Случско-Оресской низменности, где среднее число дней с туманом составляет от 47 до 51.

На остальной территории республики среднее число дней с туманом распределено равномерно и находится в пределах от 27 до 46, возрастая от низин к возвышенностям.

По данным таблицы составлена карта пространственного распределения среднего годового числа дней с туманами на территории Беларуси за период с 2009 по 2021 гг. (рис. 2).

Следует отметить влияние физико-географических условий, в первую очередь рельефа, на повторяемость туманов. Так, например, в Новогрудке, где высшая точка поверхности составляет 323 м, а в Воложине – 335 м, отмечается максимальное количество дней с туманом (68 и 70 соответственно). Здесь есть условия для создания вынужденного восхождения воздушных масс, которое приводит к образованию низкой облачности и туманов. Также снижение облаков до поверхности земли вызывает явление тумана, что наиболее вероятно для возвышенных форм рельефа. При этом расстояние от Вилейки до Новогрудка составляет 121 км, а до Воложина – 50 км, но в Вилейской низменности регистрируется минимальное количество дней с туманом, т.е., это говорит о том, что количество туманов растет с высотой.

Далее рассмотрим пространственное распределение среднего количества дней с туманами для холодного и теплого времени года за период с 2009 по 2021 гг. По данным табл. 1, что на холодное время года приходится

72 % всех туманов за рассматриваемый период, на теплое время года – 28 %.

**Среднее количество дней с туманом на территории Беларуси приходящихся на одну метеостанцию для периода осреднения с 2009 по 2021 гг. (сост. авт. по [3])**

Метеостанции	Период осреднения (2009-2021 гг.)		
	Среднее за год	IV-IX	X-III
Верхнедвинск	44	<b>21</b>	23
Полоцк	27	10	17
Шарковщина	31	11	20
Витебск	35	11	24
Лынтупы	51	17	34
Докшицы	28	9	19
Орша	38	13	24
Нарочь	25	6	19
Вилейка	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>9</b>
Борисов	39	10	29
Воложин	<b>70</b>	17	<b>53</b>
Минск	29	<b>4</b>	25
Березино	40	18	22
Столбцы	27	<b>4</b>	23
Марьина Горка	38	8	30
Слуцк	48	12	36
Ошмяны	46	16	30
Лида	41	11	31
Гродно	39	10	29
Новогрудок	<b>68</b>	16	<b>52</b>
Волковыск	42	9	32
Горки	50	16	33
Могилев	44	13	31
Мстиславль	44	12	32
Кличев	29	11	17
Славгород	43	11	32
Костюковичи	35	13	22
Бобруйск	27	7	19
Барановичи	45	9	35
Высокое	45	11	34
Ганцевичи	37	10	27
Ивацевичи	24	6	18
Пружаны	40	9	31
Полесская	47	17	30
Брест	29	<b>4</b>	24
Пинск	38	8	29
Жлобин	34	7	26
Октябрь	34	10	25
Гомель	32	6	26
Василевичи	36	10	26
Житковичи	30	7	23
Мозырь	44	9	35
Брагин	30	8	23
Сумма	1629	450	1179
Среднее	<b>37,8</b>	<b>10,4</b>	<b>27,4</b>
Процентное соотношение	<b>100%</b>	<b>28%</b>	<b>72%</b>

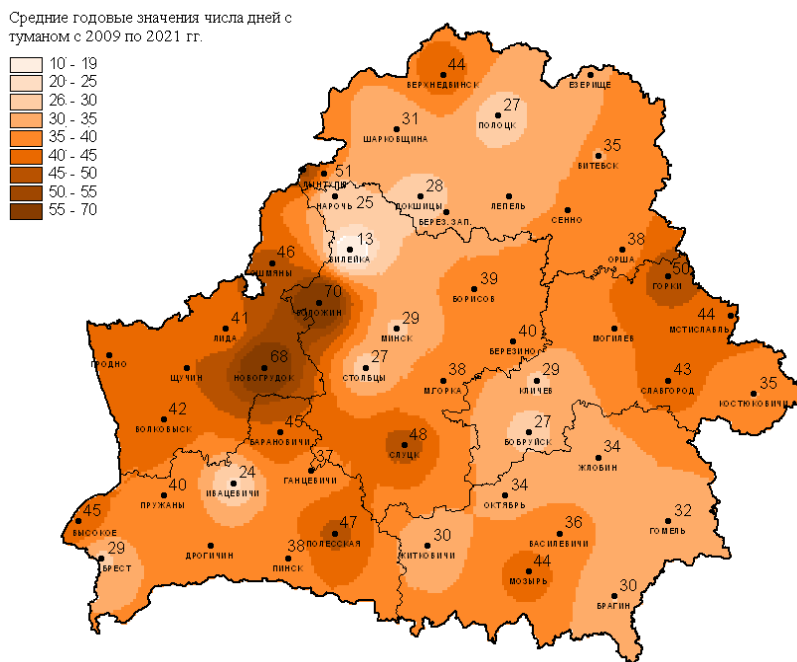


Рис. 2. Пространственное распределение среднего годового значения числа дней с туманами на территории Беларуси за период с 2009 по 2021 гг. (сост. авт. по [3])

Минимальное количество дней с туманом в холодный период с октябрь по март отмечается в Вилейской низменности и составляет 9 дней. Максимальное количество дней с туманом в холодное время года отмечается на Новогрудской возвышенности и Ошмянской гряде и достигает 52-53 дня (рис. 3).

В теплое время года с апреля по сентябрь минимальная повторяемость туманов отмечается в Вилейской и Брестской низменностях, на Столбцовой равнине и Минской возвышенности и составляет 3-4 дня. Максимальная повторяемость количества дней отмечается на крайнем севере страны в Полоцкой низине и достигает 21 день (рис. 4).

Очевидно, что наиболее благоприятные условия для образования туманов в Беларуси создаются в холодное полугодие, когда теплые и влажные воздушные массы, приходящие с Атлантики и Средиземного моря, соприкасаются с холодным материком. Из годового числа наблюдений с туманами 72 % приходится на холодную половину года – с октября по март.

В теплое время года туманы встречаются реже. Приходящие влажные воздушные массы, обычно холоднее подстилающей поверхности. Нагреваясь, они удаляются от состояния насыщения. Также при ясной антициклональной погоде относительная влажность не велика, поэтому для теплого времени года туманы не характерны.

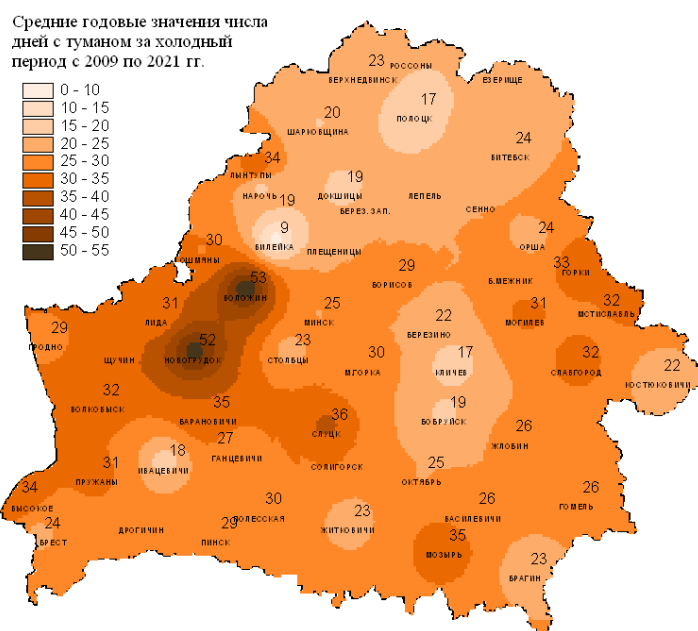


Рис. 3. Пространственное распределение среднего годового значения числа дней с туманами на территории Беларуси в холодное время года за период с 2009 по 2021 гг. (сост. авт. по [3])

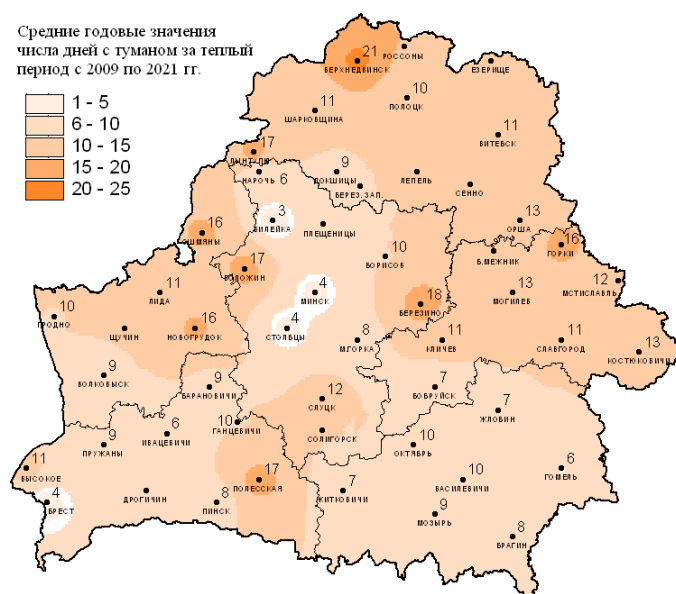


Рис. 4. Пространственное распределение среднего годового значения числа дней с туманами на территории Беларуси в теплое время года за период с 2009 по 2021 гг. (сост. авт. по [3])

Помимо естественных условий существенное влияние на формирование туманов оказывают и урбанизированные территории, особенно большие города. Туман возникает тогда, когда у земной поверхности создаются благоприятные условия для конденсации водяного пара. Необходимые для этого ядра конденсации существуют в воздухе всегда. В больших промышленных центрах содержание в воздухе ядер конденсации, притом крупных, резко повышено, что должно увеличивать повторяемость и плотность туманов в больших городах. Однако в большом городе число туманов может уменьшаться по сравнению с окрестными населенными пунктами, поскольку в городе температура выше и для достижения состояния влагонасыщения и образования тумана требуется больше водяного пара. В больших городах туманы отмечаются чаще, чем в малых. Это может быть связано с большим аэрозольным загрязнением и снижением скорости ветра в больших городах. Также отмечается увеличение количества дней с туманами вблизи водных объектов [4, 5].

Таким образом, пространственное распределение туманов по территории Беларуси зависит от физико-географических условий, места положения и атмосферной циркуляции. Влияние широты на распределение туманов незначительно, более заметны долготные особенности. Как правило, туманы простираются вдоль возвышенных форм рельефа на западе – Новогрудская возвышенность и Ошмянские гряды, в центре – Минская возвышенность, на востоке – Горецко-Мстиславская возвышенность.

### **Библиографические ссылки**

1. Волчек, А.А., Закономерности формирования опасных метеорологических явлений на территории Беларуси / А.А. Волчек, И.Н. Шпока. – С. 13-14.
2. 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.
3. Материалы многолетних наблюдений Белгидромета за 2009-2021 гг.
4. 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.
5. 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.