

УДК 551.594.21+551.509:656.7

ГРОЗА КАК ОПАСНОЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ ДЛЯ АВИАЦИИ

Ю. А. Гледко, Е. А. Лузгина

*Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4,
220030, г. Минск, Беларусь, gledko74@mail.ru, elllizabetha@gmail.com*

Проведен анализ повторяемости опасных метеорологических явлений для авиации, в частности, грозовых явлений, в период с 2009 по 2022 гг. Исходными данными послужили данные фактических авиационно-метеорологических наблюдений, проводившихся на аэродроме Минск-2 в исследуемый период. Проанализированы синоптические условия, способствующие образованию грозовых явлений.

Ключевые слова: опасные метеорологические явления; грозы; синоптические процессы; авиация.

THUNDERSTORM AS A DANGEROUS METEOROLOGICAL PHENOMENON FOR AVIATION

Yu. A. Hledko, E. A. Luzgina

*Belarusian State University, Nezavisimosti Av., 4, 220030, Minsk, Belarus,
gledko74@mail.ru, elllizabetha@gmail.com*

The analysis of the recurrence of dangerous meteorological phenomena for aviation, in particular, thunderstorms, in the period from 2009 to 2022. The initial data were the data of actual aviation and meteorological observations conducted at the Minsk-2 airfield during the study period. Synoptic conditions conducive to the formation of thunderstorm phenomena are analyzed.

Keywords: hazardous meteorological phenomena; thunderstorms; synoptic processes; aviation.

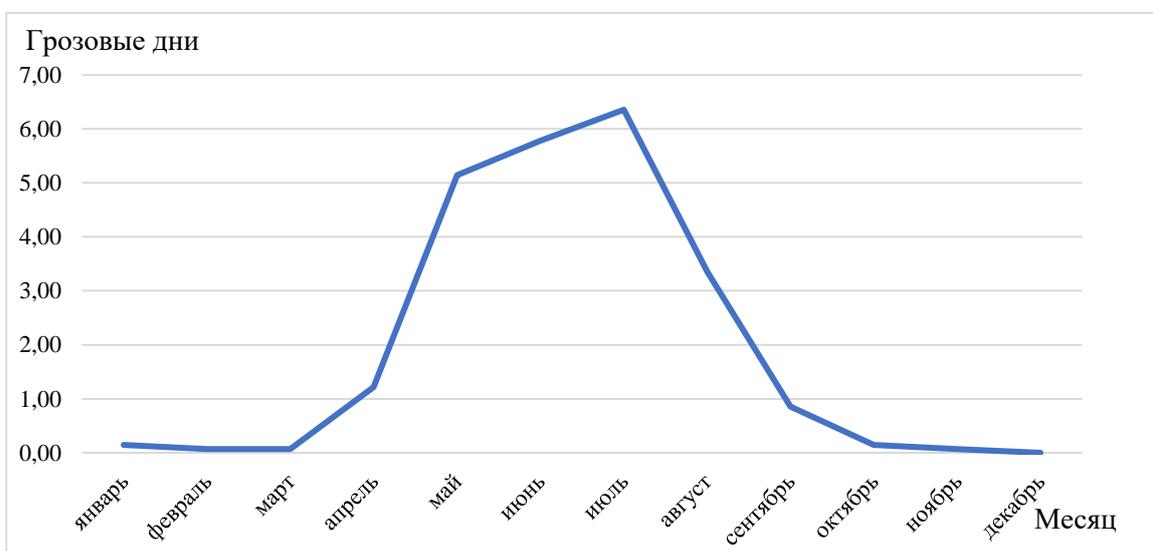
Гроза — атмосферное явление, при котором наблюдаются многократные электрические разряды (молнии) между облаками или между облаками и землей, сопровождаемые звуковым явлением — громом. Обычно при грозе наблюдаются обильные осадки в виде дождя, града и в очень редких случаях — снега. Иногда отмечаются грозы и без осадков; их называют сухими грозами. Типичными синоптическими процессами для формирования гроз являются: тыловая часть циклона, седловина, восточная периферия антициклона, размытые барические системы, заполняющиеся

циклоны. Предвестниками гроз являются башенкообразные и хлопьевидные высококучевые облака, большая величина абсолютной влажности 12-15 г/м³ и более высокая температура 20-25 °С в утренние часы [6, 7].

Прогноз конвективных явлений — актуальная и важная проблема, с которой сталкиваются не только гражданские, но и авиационные синоптики в процессе своей оперативной деятельности. В настоящей работе был проведен анализ повторяемости и возникновения гроз за период 2009-2022 гг. на примере аэродрома Минск-2.

Анализируя хронологический ход среднемесячного количества дней с грозой за 2009-2022 гг., можно отметить, что максимальное количество грозовых дней фиксируется в июле (6,4 дня), а минимальное — в декабре (0). Среднемесячный показатель составляет 1,9 дня. Грозовым периодом в течение года начинается в апреле и завершается в октябре, т. е. характерен только для весенне-летнего навигационного периода. В этот период наблюдается 96,7 % случаев грозовых явлений от среднегодового. Однако за рассматриваемый период отмечены отдельные случаи возникновения грозовой деятельности во всех месяцах, кроме декабря, что следует учитывать при подготовке к осенне-зимнему навигационному периоду (рисунок).

Среднемесячное количество грозовых дней за период 2009-2022 гг.



Анализ среднегодовых значений показал, что количество грозовых дней за наблюдаемый период уменьшается (таблица). Наибольший показатель увеличения количества грозовых дней характерен для августа в 2014 и 2020 гг. (отмечено по 7 грозовых дней), однако в последние годы показатель уменьшился до 4 дней в 2021 и 2022 гг. Наименьшие показатели наблюдались в 2015 г. (0 дней в год), 2011-2012 и 2018 гг. (1 день в год).

Уменьшение количества грозных дней, может быть связано с уменьшением числа дней с меридиональной южной циркуляцией. Исходя из анализа, проведенного в работе [2], суммарное число дней с меридиональной южной и меридиональной северной циркуляциями оказалось максимальным в 60-е – начале 70-х гг., в 90-е гг. XX в. и в начале текущего столетия. В 2003-2012 гг. произошло снижение суммарного числа дней с указанными типами циркуляции за счет уменьшения числа дней с меридиональной южной циркуляцией. В это же время прекратился рост среднегодовой глобальной температуры и наступило снижение среднегодовой температуры в Беларуси. В 60-е – начале 70-х гг. и в 90-е гг. прошлого столетия увеличилось число ОЯ на большей части Европейской территории СНГ. В ближайшие 2011-2030 гг., если исходить из наметившихся тенденций в изменении числа дней с меридиональной южной и меридиональной северной циркуляциями, можно ожидать снижение повторяемости ОЯ на большей части Европейской территории СНГ, включая территорию Беларуси.

Количество грозных дней за период 2009-2022 гг.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XI	год
2009				2	7	5	2	3	1				20
2010	1			1	11	9	13	6	2		1		44
2011					5	1	10	1					17
2012				2	6	5	6	1	1	1			22
2013					11	10	4	2	1				28
2014				1	8	9	9	7					34
2015				1	6	2	10		3				22
2016				3	5	6	11	3					28
2017				1	1	1	4	5	3				15
2018				3	2	8	4	1					18
2019				1	3	8	4	3					19
2020	1	1	1		1	11	5	7	1	1			29
2021					4	4	4	4					16
2022				2	1	2	3	4					18

Синоптический анализ условий возникновения и развития грозной деятельности был проведен на примере 2010 г., т. к. в этот год, как видно

из таблицы, наблюдалось наибольшее количество грозных дней за исследуемый период. Были проанализированы приземные карты погоды, отобранные в синоптический срок, когда наблюдалась грозная деятельность.

На основании анализа исходной информации обнаружено, что в 2010 г. на аэродроме Минск-2 отмечены 44 случая гроз (1 случай зафиксирован в январе, 1 – в апреле, 11 – в марте, 9 – в июне, 13 – в июле, 6 – в августе, 2 – в сентябре, 1 – в ноябре).

Формирование гроз над аэродромом Минск-2 в рассматриваемый период было связано, в основном, с прохождением холодных фронтов (60 %). За наблюдаемый период отмечено 24 случая формирования гроз на холодных фронтах как в весенне-летний, так и в осенне-зимний период. На фронтах окклюзии сформировались 25 % (11 случаев) гроз, которые, также, наблюдались в течении всего года. Грозы на теплых фронтах отмечены в 7 случаях (17,5 %) и наблюдались в весенне-летний период, преимущественно в июне-июле. Средняя скорость ветра колебалась в пределах от 0 до 14 м/с. Преобладали средние скорости в пределах от 5 до 8 м/с (47,62 %), с порывами до 10-11 м/с. Скорости от 0-4 м/с составляли 45,24 %, где преобладали скорости 3-4 м/с, с порывами до 7-8 м/с. Скорость ветра более 10 м/с наблюдалась лишь в 3 случаях, которые зафиксированы для холодных фронтов. При внутримассовых грозах скорость ветра 4 м/с.

Направление ветра преимущественно северо-западное (26,83 %), которое в основном характерно для холодных фронтов. Юго-западное направление составляло 19,51 % и наблюдалось, в основном, на фронтах окклюзии. Давление во время гроз преимущественно пониженное — 1 случай менее 1000 гПа (10.11), 9 случаев от 1000 до 1005 гПа, 16 случаев 1006-1010 гПа, что в общем составляет 62 %. Повешенное давление зафиксировано при внутримассовых грозах. Для барической тенденции характерно падение.

Облачность преимущественно кучево-дождевая, в основном в сочетании с высокостристыми и перистыми облаками (50 %). Кучевая облачность, также, наблюдается в сочетании с высокостристыми и перистыми облаками и составляет около 12 %. Замаскированная облачность отмечена в виде высокостристых, слоисто-кучевых и перистых облаков.

Внутримассовые грозы представляют наименьшую опасность для полетов воздушных судов, т. к. обычно самолет может свободно обходить их.

Грозы на холодных фронтах были наиболее сильные. В анализируемый период отмечены высокие скорости ветра и наличие-кучево-дождевой облачности, для которой характерны ливни и град, что представляет серьезную опасность для воздушных судов. Грозы на фронтах окклюзии в 2010 г. сопровождалась ветром с немного меньшими скоростями, однако остальные явления схожи с наблюдающимися на холодных фронтах, что

также представляет опасность для воздушных судов. На теплых фронтах грозы образовывались значительно реже и чаще всего сопровождалась замаскированной облачностью, что влияет на взлет и посадку воздушного судна, а также, представляет проблему при прогнозе [1, 3, 5].

Библиографические ссылки

1. *Гледко Ю. А.* Особенности количественных и пространственно-временных изменений опасных гидрометеорологических явлений (ОЯ) на территории Беларуси за период 2008-2020 гг. / Ю. А. Гледко, М. В. Медведько. Брест: БрГТУ, 2022. Ч. 1. С. 88-95.

2. *Логинов В. Ф.* Изменение климата, экстремальных погодных и климатических явлений и их связь с типами циркуляции атмосферы Северного полушария по Б. Л. Дзердзеевскому / Ю. А. Бровка, В. С. Микуцкий. // Природопользование. Выпуск 24. Минск: Минсктиппроект; 2013. С. 5-10

3. *Логинов В. Ф.* Оценка роли разных факторов в формировании гроз на территории Беларуси / В. Ф. Логинов, А. А. Волчек, И. Н. Шпока // Метеорология и гидрология. 2010. № 3. С. 28-35

4. *Логинов В. Ф.* Опасные метеорологические явления на территории Беларуси / В. Ф. Логинов, А. А. Волчек, И. Н. Шпока. Минск: Бел. наука, 2010. 129 с.

5. *Логинов В. Ф.* Сравнение пространственно-временных особенностей изменений опасных метеорологических явлений в характерное и не характерное для них время года / А. А. Волчек, И. Н. Шпока. // Природопользование. Выпуск 19. Минск: 2011. С. 5-21.

6. *Лопух П. С., Бережкова Е. С.* Анализ и прогноз пространственно-временного распределения гроз и града на территории Беларуси – Минск: Белорусский государственный университет, 2018.

7. *Позднякова В. А.* Практическая авиационная метеорология. / В. А. Позднякова. Екатеринбург: Уральский УТЦ ГА, 2010 г. 113 с.