

УДК 551.594

Грозовая активность в г. Муроме

Шарапов Р.В.

Построение эффективных средств защиты от ударов молнии возможно при знании статистики грозовой активности в районе расположения защищаемых объектов. Целью работы является анализ грозовой активности в окрестностях города Мурома Владимирской области. Среднее число дней с грозой в год в окрестностях города составляет 21. Месяца с наибольшей грозовой активностью: июнь (5,17 дней), июль (7 дней) и август (4,5 дней). Средняя продолжительность гроз в год в окрестностях города составляет 15,9 часа. Месяца с наибольшей продолжительностью гроз: май (3,1 часа), июнь (3,3 часа), июль (5 часов) и август (3,2 часа). Средняя продолжительность грозы в день с грозой окрестностях города 0,69 часа. Средняя продолжительность грозы в день с грозой в мае составляет 0,94 часа, в июне 0,75 часа, в июле 0,71 часа, в августе 0,77 часа.

Ключевые слова: гроза, грозовая активность, продолжительность грозы, частота гроз.

Thunderstorm activity in Murom

Sharapov R.V.

The construction of effective means of protection against lightning strikes is possible with knowledge of thunderstorm activity statistics in the vicinity of the protected objects. The aim of the work is to analyze thunderstorm activity in the vicinity of the city of Murom in the Vladimir region. The average number of days with a thunderstorm per year in the vicinity of the city is 21. Months with the highest thunderstorm activity: June (5.17 days), July (7 days) and August (4.5 days). The average duration of thunderstorms a year in the vicinity of the city is 15.9 hours. Months with the greatest duration of thunderstorms: May (3.1 hours), June (3.3 hours), July (5 hours) and August (3.2 hours). The average duration of a thunderstorm per day with a thunderstorm surrounding the city is 0.69 hours. The average duration of a thunderstorm per day with a thunderstorm in May is 0.94 hours, in June 0.75 hours, in July 0.71 hours, in August 0.77 hours.

Keywords: thunderstorm, thunderstorm activity, duration of thunderstorm, thunderstorm frequency.

Введение

Удар молнии в землю - электрический разряд атмосферного происхождения между грозовым облаком и землей, состоящий из одного или нескольких импульсов тока [1].

Последствиями ударов молнии могут стать отказ электроустановок, пожары и повреждение имущества, потери средств связи, сбои компьютеров с потерей данных, невосполнимая потеря культурных ценностей, нарушение коммунального обслуживания и т.д. [1, 2].

Построение эффективных средств защиты от ударов молнии возможно при знании статистики грозовой активности в районе расположения защищаемых объектов.

Целью работы является анализ грозовой активности в окрестностях города Мурома.

Анализ грозовой активности

На основании данных ФГБУ "Авиаметтелеком Росгидромета", представленных в [3], был проведен анализ грозовой активности в г.Муроме Владимирской области.

[3] предоставляет сводку текущей ситуации по данным грозопеленгационной сети с шагом 15 минут, а также архивные данные наблюдений.

В работе рассматривались данные в четырех областях различного радиуса:

- над точкой (удаленность до 8 км.);
- в окрестностях точки (удаленность до 16 км.);
- в ближней зоне (удаленность до 50 км.);
- в дальней зоне (удаленность до 100 км.).

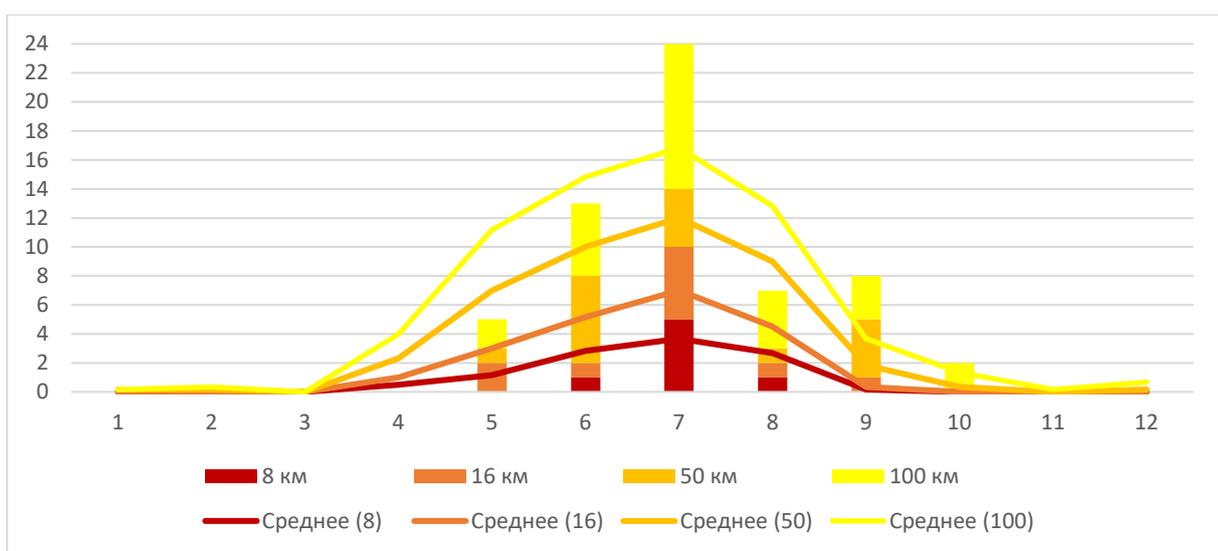


Рис. 1. Число дней с грозой в 2011 году.

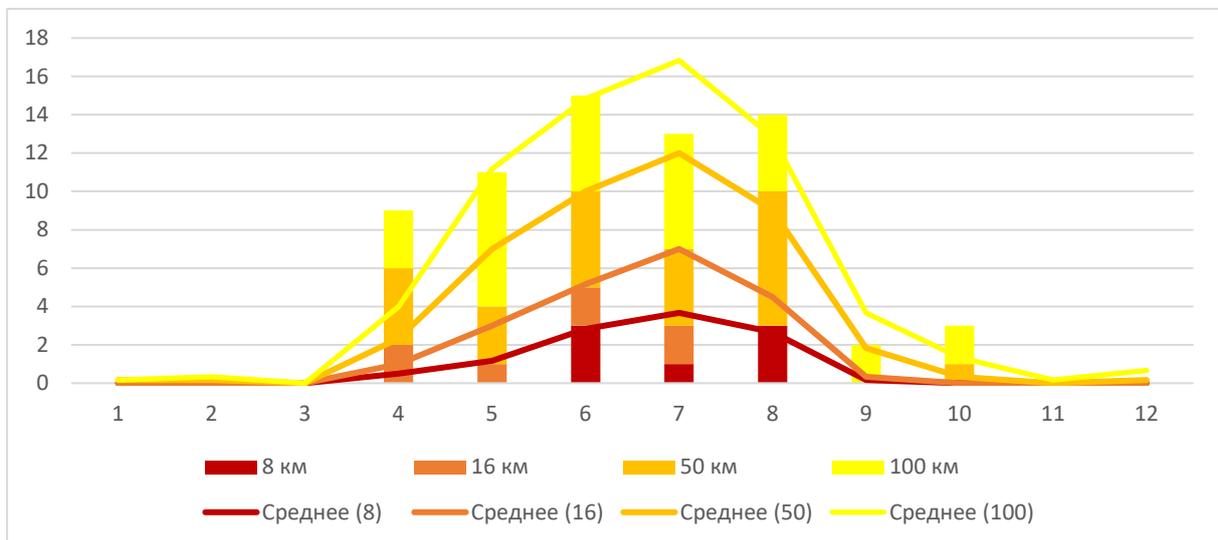


Рис. 2. Число дней с грозой в 2012 году.

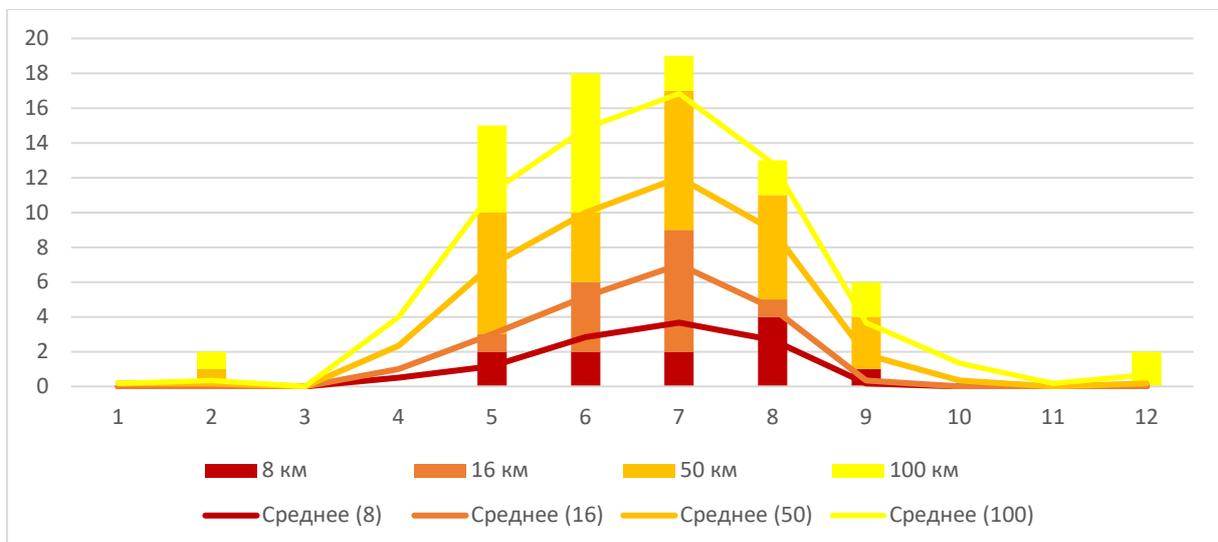


Рис. 3. Число дней с грозой в 2013 году.

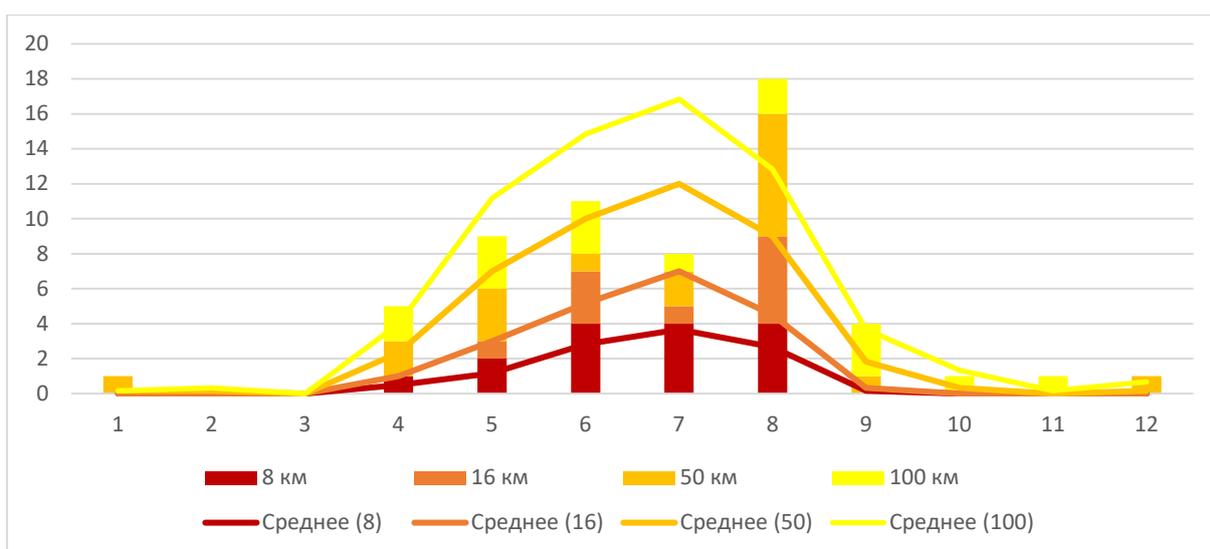


Рис. 4. Число дней с грозой в 2014 году.

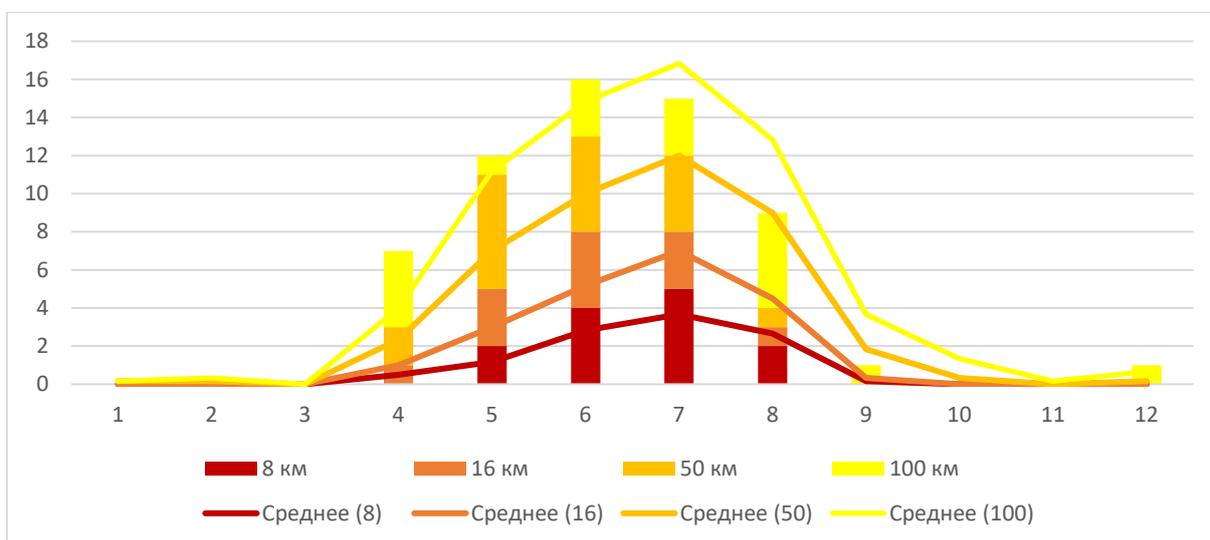


Рис. 5. Число дней с грозой в 2015 году.

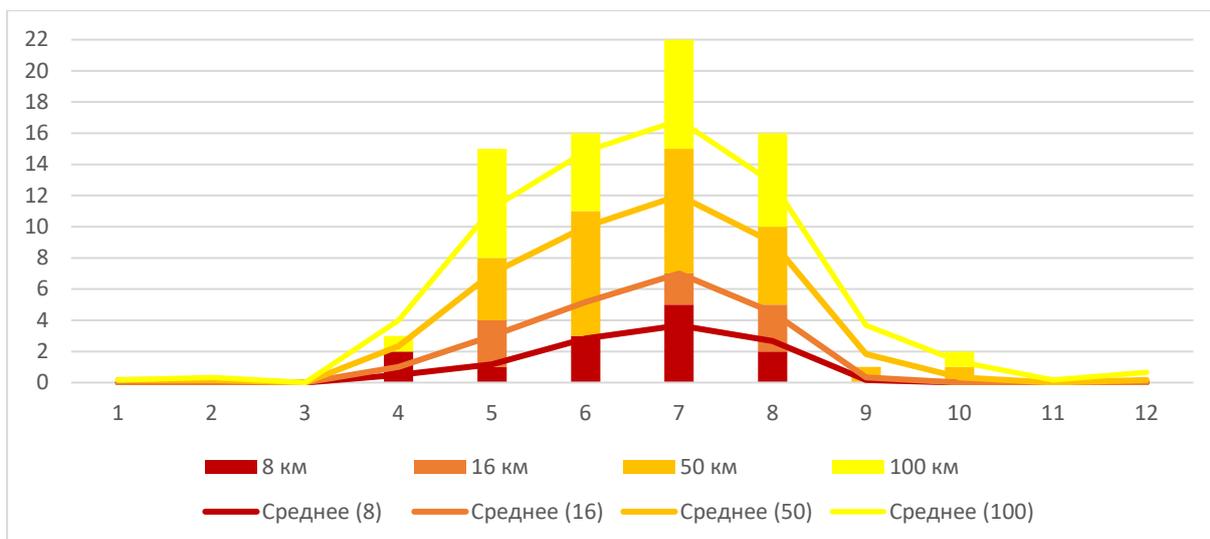


Рис. 6. Число дней с грозой в 2016 году.

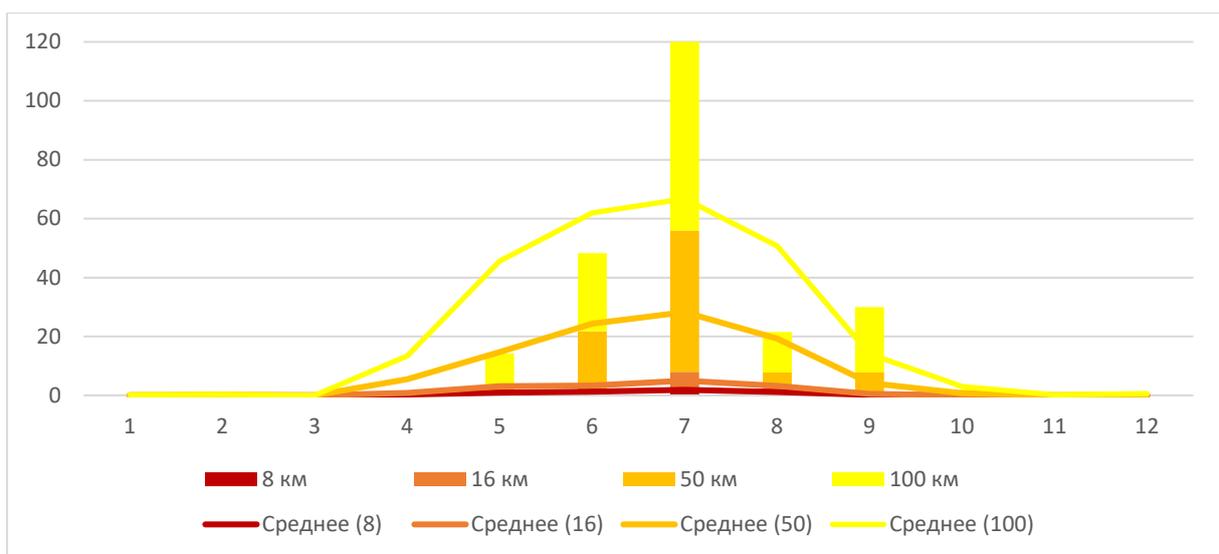


Рис. 7. Продолжительность гроз в 2011 году.

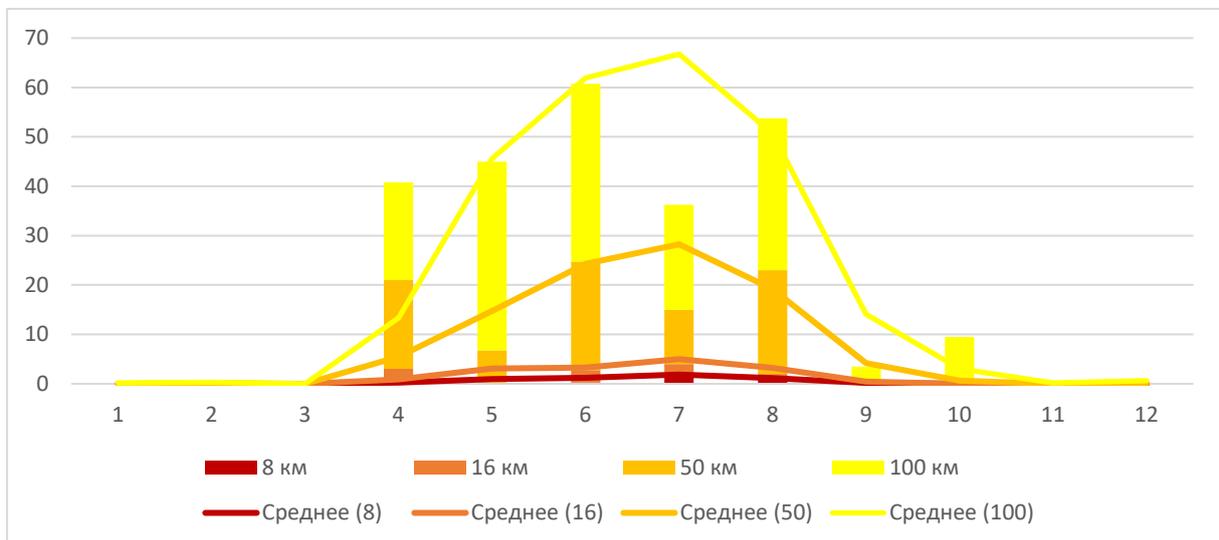


Рис. 8. Продолжительность гроз в 2012 году.

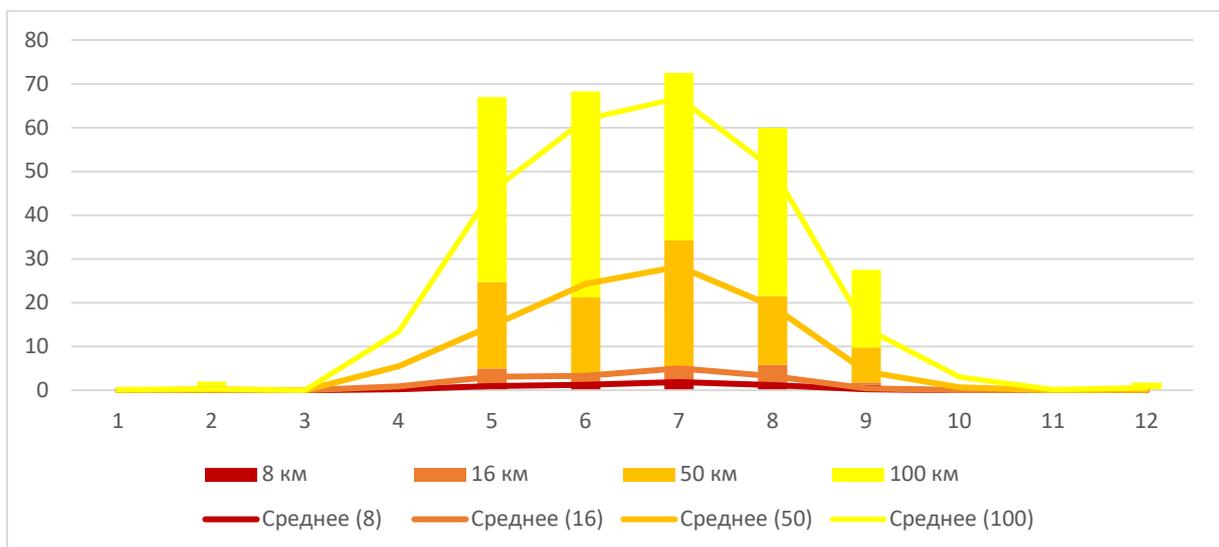


Рис. 9. Продолжительность гроз в 2013 году.

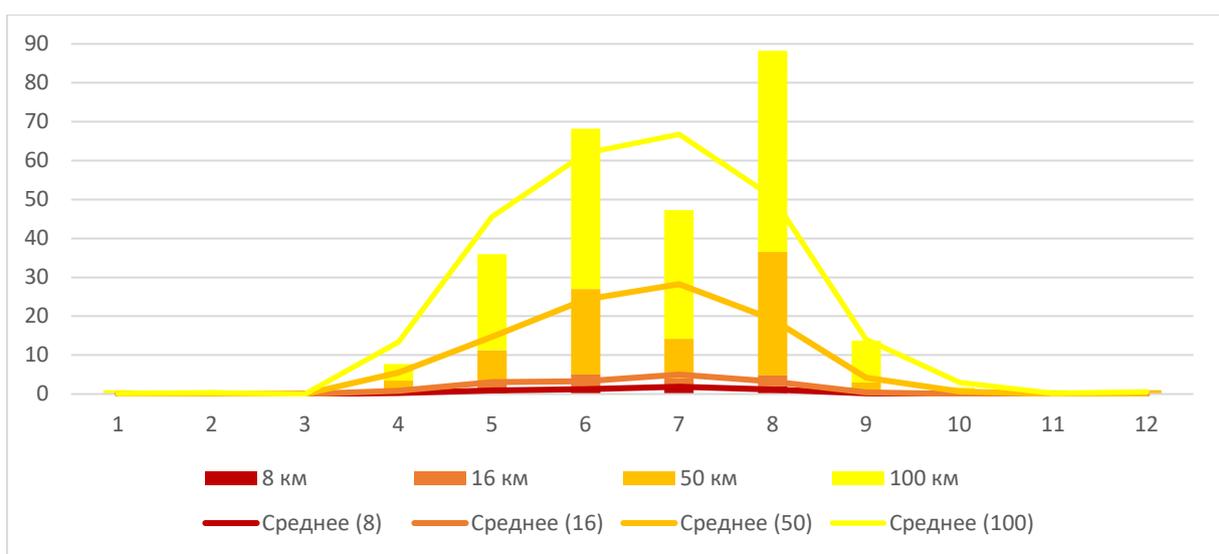


Рис. 10. Продолжительность гроз в 2014 году.

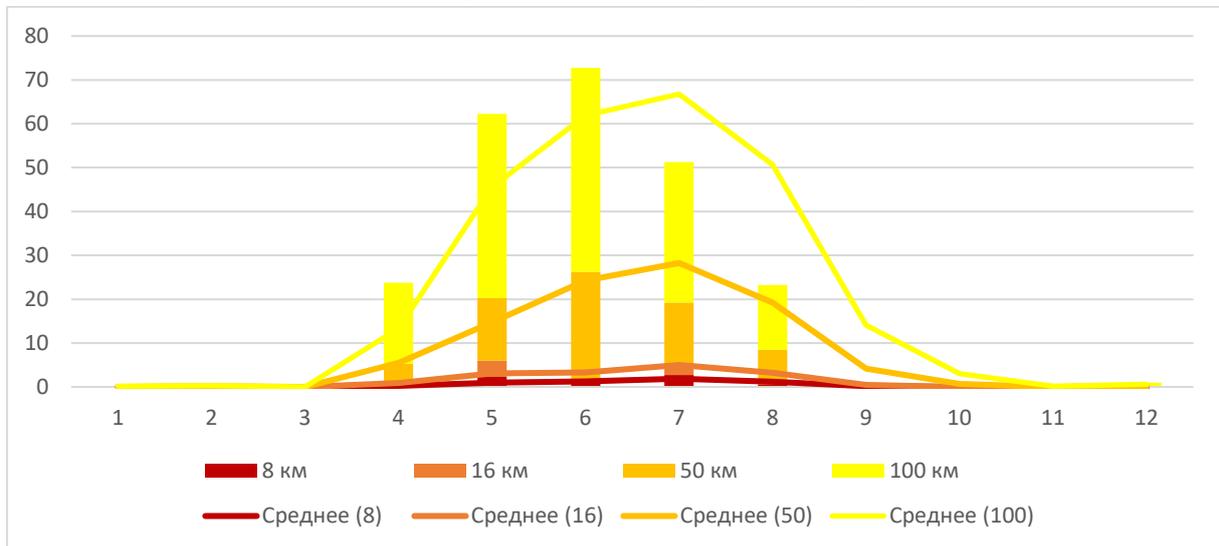


Рис. 11. Продолжительность гроз в 2015 году.

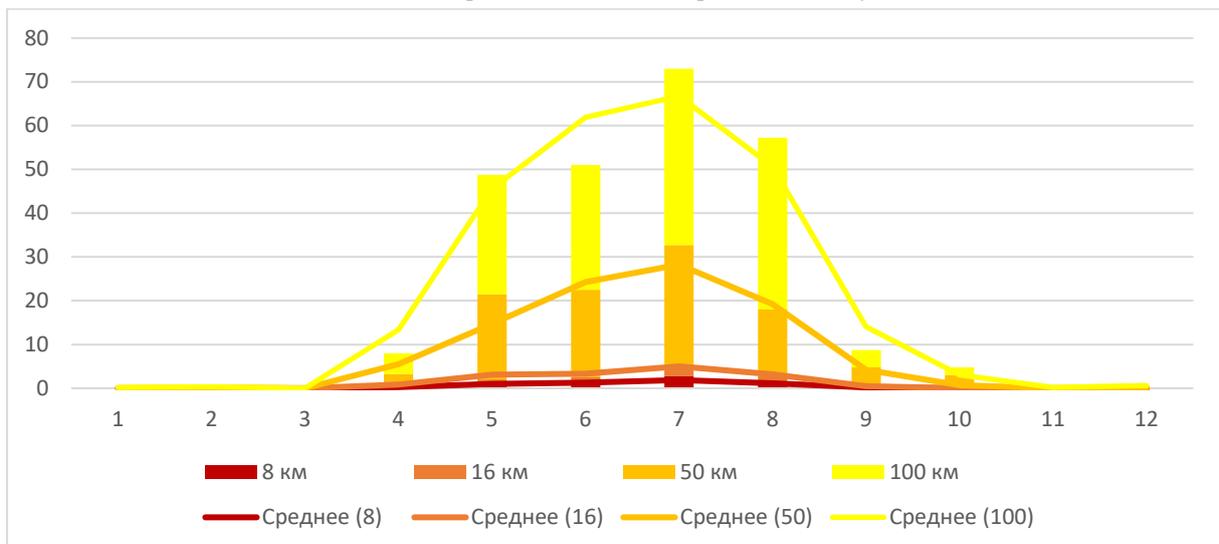


Рис. 12. Продолжительность гроз в 2016 году.

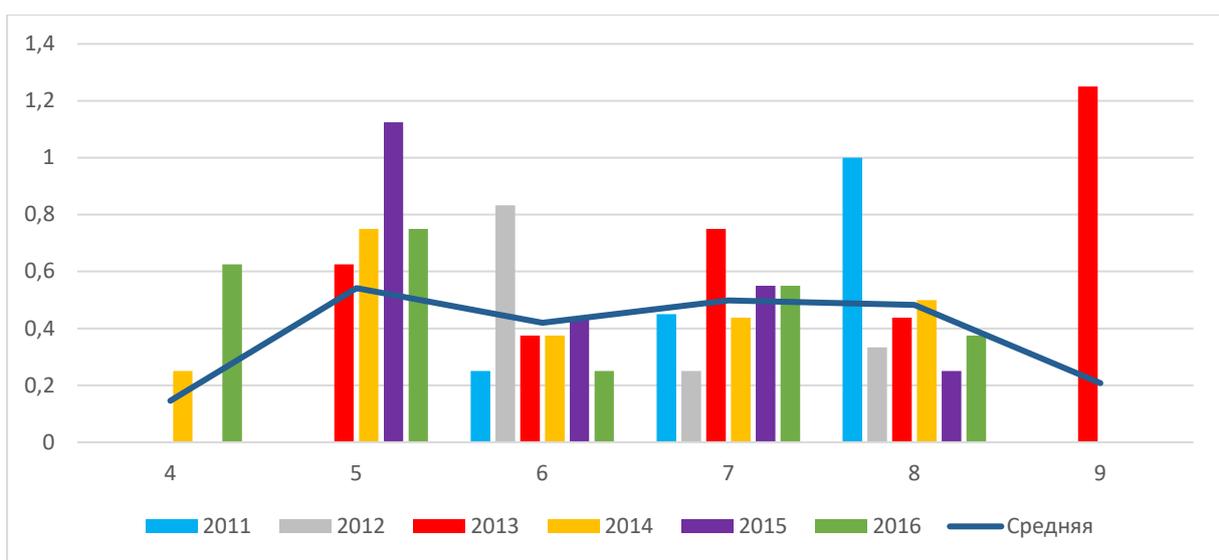


Рис. 13. Средняя продолжительность грозы в день с грозой над точкой (удаленность ≤ 8 км)

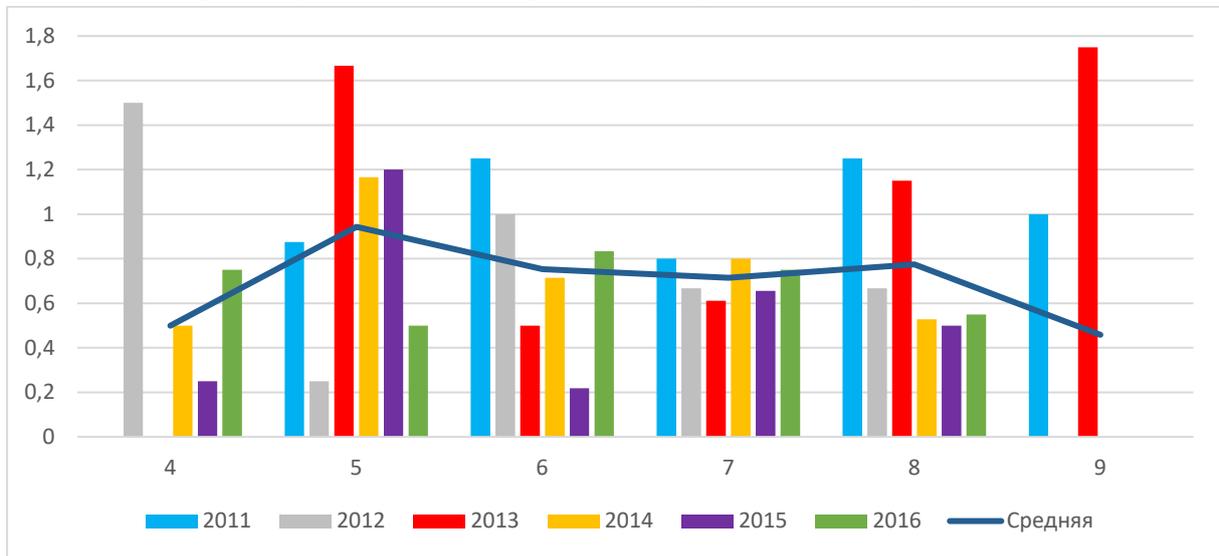


Рис. 14. Средняя продолжительность грозы в день с грозой в окрестностях точки (удаленность ≤ 16 км)

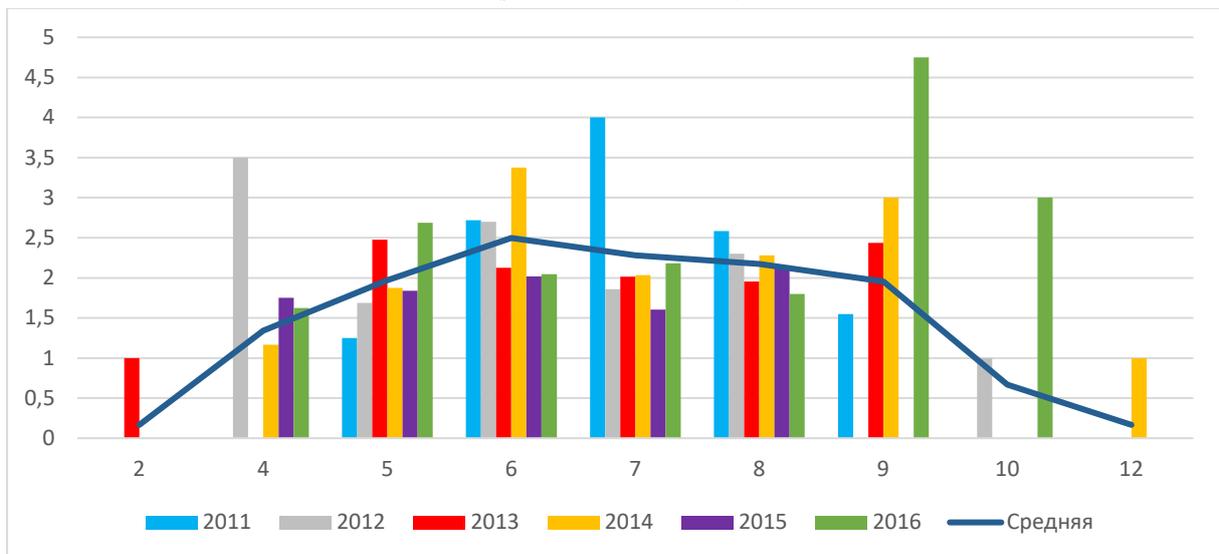


Рис. 15. Средняя продолжительность грозы в день с грозой в ближней зоне (удаленность ≤ 50 км)

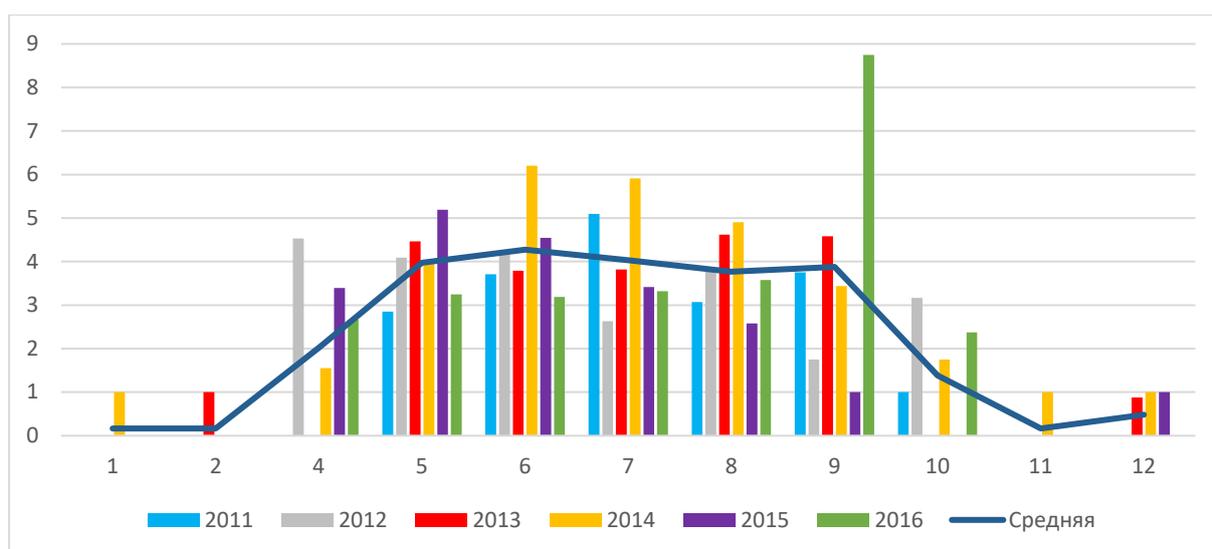


Рис. 16. Средняя продолжительность грозы в день с грозой в дальней зоне (удаленность ≤ 100 км)

Таблица 1.

Среднее число дней с грозой

| Месяц | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Год |
|----------------------------|------|------|---|-----|-------|------|------|------|------|-----|------|------|-----|
| Гроза над точкой | 0 | 0 | 0 | 0,5 | 1,17 | 2,8 | 3,7 | 2,7 | 0,17 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| Гроза в окрестностях точки | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 5,17 | 7 | 4,5 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 21 |
| Гроза в ближней зоне | 0,17 | 0,17 | 0 | 2,3 | 7 | 10 | 12 | 9 | 1,8 | 0,3 | 0 | 0,17 | 43 |
| Гроза в дальней зоне | 0,17 | 0,3 | 0 | 4 | 11,17 | 14,8 | 16,8 | 12,8 | 3,67 | 1,3 | 0,17 | 0,67 | 66 |

Таблица 2.

Средняя продолжительность гроз (ч)

| Месяц | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Год |
|----------------------------|------|------|---|-------|-------|------|-------|-------|------|------|------|------|--------|
| Гроза над точкой | 0 | 0 | 0 | 0,25 | 0,96 | 1,25 | 1,87 | 1,17 | 0,21 | 0 | 0 | 0 | 5,7 |
| Гроза в окрестностях точки | 0 | 0 | 0 | 0,88 | 3,1 | 3,3 | 5 | 3,21 | 0,46 | 0 | 0 | 0 | 15,9 |
| Гроза в ближней зоне | 0 | 0,17 | 0 | 5,5 | 14,71 | 24,3 | 28,25 | 19,21 | 4,21 | 0,67 | 0 | 0,17 | 97,17 |
| Гроза в дальней зоне | 0,17 | 0,3 | 0 | 13,38 | 45,5 | 61,9 | 66,7 | 50,6 | 14,1 | 3 | 0,17 | 0,6 | 256,63 |

Таблица 3.

Средняя продолжительность грозы в день с грозой (ч)

| Месяц | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Год |
|----------------------------|------|------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Гроза над точкой | 0 | 0 | 0 | 0,15 | 0,55 | 0,42 | 0,49 | 0,48 | 0,21 | 0 | 0 | 0 | 0,38 |
| Гроза в окрестностях точки | 0 | 0 | 0 | 0,5 | 0,94 | 0,75 | 0,71 | 0,77 | 0,46 | 0 | 0 | 0 | 0,69 |
| Гроза в ближней зоне | 0 | 0,17 | 0 | 1,3 | 1,97 | 2,49 | 2,28 | 2,17 | 1,96 | 0,67 | 0 | 0,17 | 1,46 |
| Гроза в дальней зоне | 0,17 | 0,17 | 0 | 2,02 | 3,98 | 4,27 | 4,03 | 3,77 | 3,88 | 1,38 | 0,17 | 0,48 | 2,21 |

Данные о числе дней с грозой за 2011-2016 годы, сгруппированные по месяцам, приведены на рис. 1-6. Среднее число дней с грозой в год в окрестностях города составляет 21. Месяца с наибольшей грозовой активностью: июнь (5,17 дней), июль (7 дней) и август (4,5 дней). Наибольшее число дней с грозой в окрестностях Муром зафиксировано в июне 2015 года (8 дней), июле 2011 года (10 дней), августе 2014 года (9 дней).

Данные о продолжительности гроз, сгруппированные по месяцам, приведены на рис. 7-12. Средняя продолжительность гроз в год в окрестностях города составляет 15,9 часа. Месяца с наибольшей продолжительностью гроз: май (3,1 часа), июнь (3,3 часа), июль (5 часов) и август (3,2 часа).

Наибольшая продолжительность гроз в окрестностях Муром (за месяц) зафиксирована в мае 2015 года (24 часа), июле 2011 года (32 часа), августе 2013 года (23 часа).

Надо заметить, что средняя продолжительность высчитывалась для данных за шесть лет, в том числе с учетом месяцев тех лет, в которых гроза не наблюдалась.

Данные о средней продолжительности грозы в день с грозой, сгруппированные по месяцам, приведены на рис. 13-16. Средняя продолжительность грозы в день с грозой окрестностях города 0,69 часа. При этом средняя продолжительность грозы в день с грозой в мае составляет 0,94 часа, в июне 0,75 часа, в июле 0,71 часа, в августе 0,77 часа.

Наибольшая продолжительность грозы в день с грозой зафиксирована в апреле 2012 года – 1,5 часа, мае 2013 года – 1,67 часа, июне и августе 2011 года – 1,25 часа, сентябре 2014 года – 1,75 часа.

Заключение

Статистика грозопеленгационной сети по городу Мурому несколько отличается от данных средней за год продолжительности гроз, приведенных в РД 34.21.122–87 [2] и ПУЭ 7

[3]. В соответствии с картой грозовой активности [3] средняя продолжительность гроз в Муроме составляет 20–40 часов/год. В результате анализа статистики продолжительность гроз составила 15,9 часа. Разницу можно объяснить двумя факторами. Во-первых, был проведен анализ данных за 6 лет, тогда как карта составлялась на основе данных за существенно больший срок наблюдений. Во-вторых, анализировалась статистика грозы в окрестностях города (на расстоянии до 16 км). Учитывая, что город простирается вдоль р.Ока на 10 км, вероятно следует рассматривать область большего радиуса. Средней за год продолжительность грозы в ближней зоне (до 50 км) составляет 97,17 часов.

Литература

1. Соловьёв Л.П., Булкин В.В., Шарпов Р.В. Существование человека в рамках техносферы // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности. 2012, №1(11). – С.31-39.
2. Грозовые очаги Муром <http://meteocenter.asia/ts.php?p=27549>
3. РД 34.21.122–87. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений. – М.: Министерство энергетики и электрификации СССР, 1988. – 79 с.
4. Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7 с изм. и доп. – М.: Эксмо, 2010. – 496 с.

References

1. Solovjev L.P., Bulkin V.V., Sharapov R.V. Sushhestvovanie cheloveka v ramkah tehnosfery [The existence of man in the technosphere] // Mashinostroenie i bezopasnost' zhiznedejatel'nosti [Engineering industry and life safety], 2012, № 1 (11). – P. 31-39.
2. Grozovye ochagi Murom [Thunderous hearths of Murom] <http://meteocenter.asia/ts.php?p=27549>
3. RD 34.21.122–87. Instrukcija po ustrojstvu molniezashhity zdanij i sooruzhenij [Instructions for the installation of lightning protection of buildings and structures]. – Moscow: Ministerstvo jenergetiki i jelektrifikacii SSSR, 1988. – 79 p.

4. Pravila ustrojstva jelektroustanovok [Rules for the installation of electrical installations. All the active sections of the IPPE-6 and PUE-7]. – Moscow: Eksmo, 2010. – 496 p.

Статья поступила в редакцию 27 декабря 2016 г.

Шарапов Руслан Владимирович – кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Техносферная безопасность» Муромского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», г. Муром, Россия. E-mail: info@vanta.ru

Sharapov Ruslan Vladimirovich – Ph.D., Murom Institute of Vladimir State University, Murom, Russia. E-mail: info@vanta.ru