

**Мацора Виктория Сергеевна**

магистрант

**Зубрилина Елена Михайловна**

канд. техн. наук, доцент, преподаватель

ФГБОУ ВО «Донской государственный  
технический университет»

г. Ростов-на-Дону, Ростовская область

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ВВОДА МЕТОДИКИ МОНИТОРИНГА

**Аннотация:** мониторинг – постоянное наблюдение за каким-либо процессом с целью выявления его соответствия желаемому результату или первоначальным предположениям. В статье представлены данные мониторинга напряжения в сети линий электропередач.

**Ключевые слова:** линия электропередач, мониторинг, потребитель, гистограмма.

Был проведен мониторинг напряжения в сети линий электропередач. В качестве эксперимента были выбраны два времени года – лето и осень. Из летних месяцев был выбран июль, так как в это жаркое время наблюдается большой расход потребляемой энергии.

Из осенних месяцев был выбран октябрь.

Теперь проводим обработку данных за 30 (с 01.07.16 по 30.07.16) суток июля 2016 за указанный выше промежуток времени. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показания за 30 дней в период с 18.00 до 21.00 часов месяца июль

209,5	211,2	214,8	212,6	213,2	214,3	214,6	211,4	209,1	214,6
209,2	212	214,7	214,2	212,1	209,1	213,7	210,9	212,1	213,1
208,6	212,5	212,2	214,5	210,2	210,8	211,5	211,5	209,1	211
210	211,3	210,5	211,1	213,1	209	212,7	212,7	210,1	212,9
210,2	212,6	209,1	213,9	211	212,1	213,1	213,8	212,4	211,7

209	210,4	209,9	214,5	212,1	211	214,4	214,4	210,2	209,4
210,6	213,3	208,4	212,8	209	212,8	209,8	214,7	209,3	211,7
209,1	210,2	211,6	213,4	211,5	213,5	209,1	212,2	210,5	210,1
210,8	213,4	210,5	215,1	213,3	213,9	210,6	210,1	212	212,2

По данным таблицы нашли среднее значение:  $\bar{X}_{\text{ср.}} = 211,693$ .

СКО = 1,818865.

Далее построили гистограмму. Число интервалов равно 9. Величина размаха будет равна разности между максимальным и минимальным значением и составит 6,7. Шаг интервала  $h = 6,7/9 = 0,744$ . В таблице 2 представлены расчеты для гистограммы.

Таблица 2

Данные для гистограммы

№	Границы интервала		Абсолют. частота	Относит. частота
	Х <sub>ни</sub> нижн (В)	Х <sub>ви</sub> верхн (В)	m <sub>i</sub>	P <sub>эi</sub>
1	208,4	209,144	11	0,122
2	209,144	209,888	5	0,056
3	209,888	210,632	15	0,167
4	210,632	211,376	9	0,100
5	211,376	212,12	13	0,144
6	212,12	212,864	11	0,122
7	212,864	213,608	10	0,111
8	213,608	214,352	6	0,067
9	214,352	215,1	10	0,111
Σ			90	1

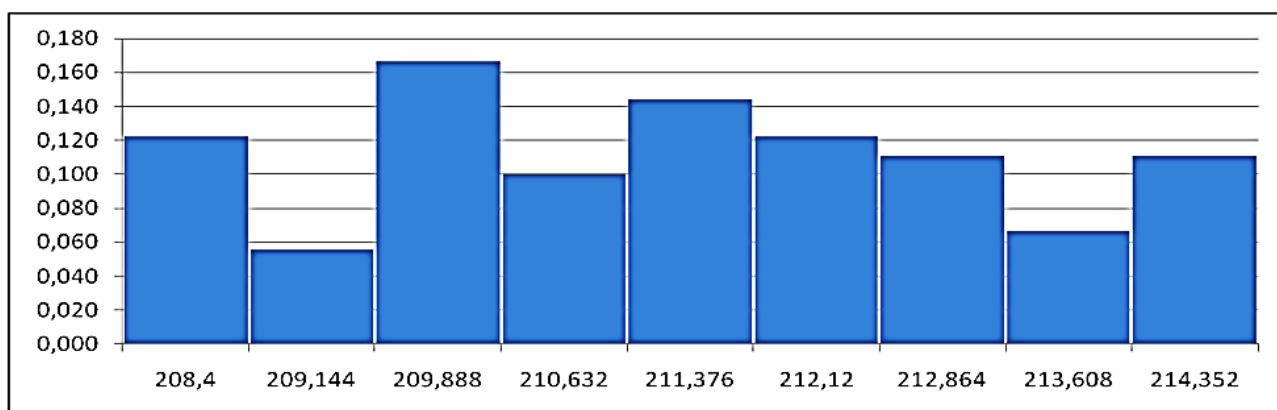


Рис. 1. Гистограмма за июль 2014 года

По рисунку видно, что гистограмма неколообразной формы (пик находится в 3 интервале). Наблюдается равномерное распределение. По краям гистограммы большая вероятность попадания в крайние интервалы, что не свойственно для нормального распределения. Следовательно, процесс не находится в статистически управляемом состоянии.

Аналогичным образом проводился мониторинг напряжения с 1.10.16 по 30.10.16. Представляем данные за тот же временной период с 18.00 до 21.00.

Данные представлены в таблице 3.

Таблица 3

Данные за октябрь 2016 года

221,8	222,4	218,5	221,1	219,4	218,5	219,6	216,9	217,1	222,9
220,1	221,2	221,7	219,2	217,5	221,1	218,7	217,6	220	221
221,1	223,6	219,2	219,1	220,1	222,3	220,4	220,3	220	219,4
217	218,4	220,3	222,6	220,4	220,2	219,8	221	219,7	220,5
215,6	220	222,7	223,8	217,4	223,9	219,7	222,5	221,3	218,2
217,4	221,2	221,4	219,9	218,2	224,1	217,6	217,8	222,9	221,5
223,7	219,6	217,5	219,4	217,9	219,9	216,5	219,6	223,3	220,5
222,6	217,4	218,3	218,6	218,3	221,6	218,4	220,8	224,4	222,7
220,8	217,9	220,3	218,1	219,7	220,5	216,8	217,9	224,3	221,2

По данным таблицы ищем среднее значение:  $X_{\text{ср.}} = 220,081$ .

$СКО = 2,052835$ .

Далее построили гистограмму. Число интервалов будет равно 9. Величина размаха будет равна разности между максимальным и минимальным значением и составит 8,8. Шаг интервала  $h = 8,8/9 = 0,978$ . В таблице 4 представлены расчеты для гистограммы.

Таблица 4

Данные для гистограммы

№	границы интервала		Абсолют. частота	Относит. частота
	$X_{\text{ни нижн}}(B)$	$X_{\text{ви верхн}}(B)$	$m_i$	$P_{\text{э}i}$
1	215,6	216,578	2	0,022
2	216,578	217,556	9	0,100
3	217,556	218,534	15	0,167
4	218,534	219,512	8	0,089
5	219,512	220,49	20	0,222

6	220,49	221,468	15	0,167
7	221,468	222,446	6	0,067
8	222,446	223,424	8	0,089
9	223,424	224,4	7	0,078
$\Sigma$			90	1

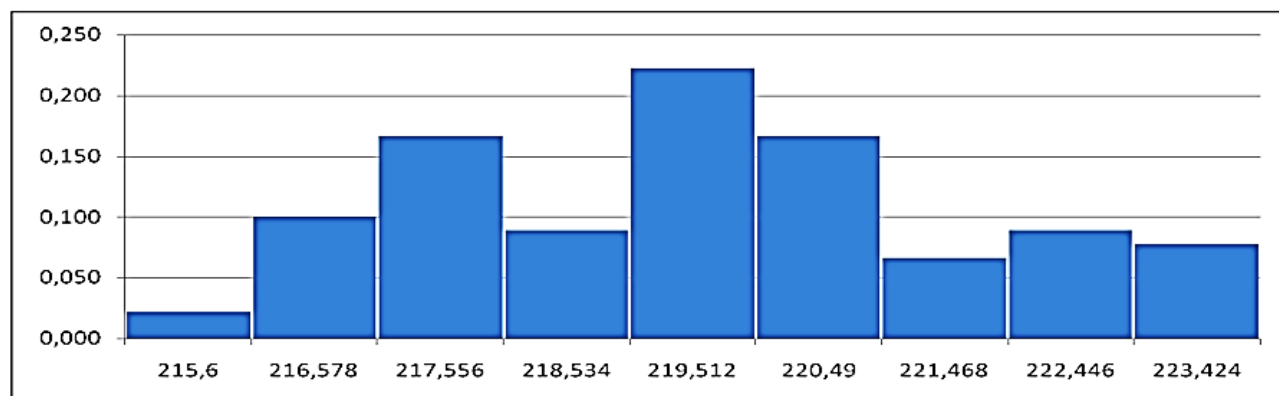


Рис. 2. Гистограмма за октябрь

В гистограмме наблюдаются провалы (4 и 7 интервалы), высокая вероятность второго интервала, вероятность в крайних интервалах. Но в общем можно сказать, что процесс находится в статистически управляемом состоянии.

При сравнении мониторинга напряжения за два месяца (июль и октябрь) одного года можно отметить, что получились разные показания: летом напряжение находилось в пределах низкой границы, а осенью – в допустимых пределах.

Можно сделать следующий вывод: требуется постоянное отслеживание значений электрического напряжения в сети в соответствии с методикой мониторинга, что позволит ежедневно отслеживать качество подаваемой электроэнергии и своевременно выявлять и устранить различные факторы, влияющие на электроэнергию.

### ***Список литературы***

1. ГОСТ 13109–97 «Нормы качества электрической энергии в системах энергоснабжения общего назначения». – М.: Изд-во стандартов, 1997. – 35с.
2. ГОСТ Р 50779.42–99 (ИСО 8258–91) «Статистические методы. Контрольные карты Шухарта». – М.: Изд-во стандартов, 1999. – 32с.

3. Практикум по метрологии и стандартизации: пособие к решению задач / И.Г. Кошлякова, В.А. Ваганов, Т.В. Атоян. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2013. – 227 с.

4. Прибор для измерения показателей качества электрической энергии «Прорыв-КЭ» (руководство по эксплуатации), 2013.

5. Мониторинг [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org>