Научная статья
Original article
УДК 614.8.084

ОДИН ИЗ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

ONE OF THE METHODOLOGICAL APPROACHES TO ASSESSMENT OF THE PUBLIC ALERTING SYSTEM EFFICIENCY

Леонова Елена Михайловна, Старший научный сотрудник, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)
Леонова Алла Николаевна, Младший научный сотрудник, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)

Leonova Elena Mikhailovna, Senior Researcher, FGBU VNII GOChS (FTs)
Leonova Alla Nikolaevna, Junior Research Fellow, FGBU VNII GOChS (FTs)

Аннотация: Своевременное оповещение населения без преувеличения является первоочередным и определяющим мероприятием в ряду мер безопасности населения в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, планируемых государством. Однако до настоящего времени органы государственного управления не имеют методического аппарата, позволяющего оценить в полном объеме эффективность созданных систем оповещения.

Annotation: Timely notification of the population, without exaggeration, is the primary and decisive measure in a series of public safety measures in the field of protecting the population and territories from natural and man-made emergencies

planned by the state. However, to date, government bodies do not have a methodological apparatus that allows them to fully assess the effectiveness of the created warning systems.

Ключевые слова: своевременное оповещение населения, эффективность системы оповещения населения, охват населения системой оповещения, система оповещения.

Keywords: timely notification of the population, efficiency of the public notification system, coverage of the population by the notification system, notification system.

Своевременное оповещение населения без преувеличения является первоочередным и определяющим мероприятием в ряду мер безопасности населения в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, планируемых государством. Однако до настоящего времени органы государственного управления не имеют методического аппарата, позволяющего оценить в полном объеме эффективность созданных систем оповещения. Эффективность системы оповещения населения является интегральная характеристика ее функционирования, формирование объективных расчет-критериев оценки эффективности систем оповещения должно стать принципиальным шагом в развитии систем оповещения населения.

Одним из показателей, в результате расчета которого можно оценить эффективность системы оповещения населения, является количество своевременно оповещенного населения в любой момент времени, что важно для оценки готовности систем оповещения населения всех уровней к использованию по предназначению. При этом под своевременно оповещенном населением понимается количество населения, до которого было произведено доведение сигнала оповещения в течение 5 (пяти) минут с момента принятия соответствующего решения. Данный показатель определен как «Охват населения системой оповещения».

Показатель «Охват населения системой оповещения» определяется как отношение населения, до которого своевременно доводится сигнал оповещения (N), к общей численности населения, проживающего (находящегося) на данной территории (объекте) **(**Nобщ):

$$O=\frac{N}{N_{общ}} *100\% \qquad (1)$$

Показатель «Своевременно оповещаемое население» определяется численностью населения, до которого доводится своевременно сигнал оповещения (N).

Очевидно, что при расчете данного показателя необходимо учитывать жизненный цикл населения, поскольку в различные периоды времени население находится на различных территориях, на которых размещено различное количество оконечных средств оповещения, в автоматизированные системы оповещения населения. Расчет должен проводиться как минимум для двух времен суток 12 часов дня и 24 часов вечера, когда активность и локации населения существенно различаются, т.е., соответственно:

Nдн, Nночн и Одн, О ночн

Такой подход наиболее актуален для систем взаимоувязанного расселения населения, сформировавшегося в районах крупных городских агломераций: Москва, Санкт-Петербург, Нижний Новгород и др.

Процесс гарантированного своевременного оповещения населения предполагает одновременное задействование всех имеющихся на данной территории технических средств оповещения населения, включенных в соответствующие автоматизированные системы оповещения населения [1].

Объектами расчета являются следующие системы оповещения:

региональная,

муниципальная, локальная,

объектовая,

комплексная система экстренного оповещения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайной ситуации (КСЭОН).

Поэтому необходимо рассчитывать следующие характеристики:

– своевременно оповещаемое население i –тым техническим средством оповещения N_i с разбивкой, соответственно, на $N_{i\,дн}$ и $N_{i\,ночн}$

– охват населения i –тым техническим средством оповещения O_i с разбивкой, соответственно, на $O_{i\,дн}$ и $O_{i\,ночн}$

$$O_i = \frac{N_i}{N_{общ}} * 100\% \qquad (2)$$

Таким образом, можно последовательно определить показатели «Своевременно оповещаемое население» и «Охват населения системой оповещения» для объектовых, локальных, муниципальных систем оповещения, КСЭОН и, в итоге, для региональной системы оповещения.

Для объектовой системы оповещения.

Показатель «Своевременно оповещаемое население» рассчитывается следующим образом:

$$N^{об}_{дн} = \sum_i N_{дн,i} \qquad (3)$$

$$N^{об}_{ночн} = \sum_i N_{ночн,i} \qquad (4)$$

Для расчета показателей охвата населения (персонала) системой объектного оповещения $O^{об}_{дн}$ и $O^{об}_{ночн}$ используются следующие формулы

$$O^{об}_{дн} = \frac{\sum_i N_{дн,i}}{N_{дн}} * 100\% \qquad (5)$$

$$О^{об}_{ночн} = \frac{\sum_i N_{ночн,i}}{N_{ночн}} * 100\% \qquad (6)$$

Для локальных систем оповещения расчетные формулы выглядят следующим образом:

$$N^{лок}_{дн} = \sum_i N^{лок}_{дн,i} \qquad (7)$$

$$N^{лок}_{ночн} = \sum_i N^{лок}_{ночн,i} \qquad (8)$$

$$О^{об}_{дн} = \frac{\sum_i N^{лок}_{дн,i}}{N_{дн}} * 100\% \qquad (9)$$

$$О^{об}_{ночн} = \frac{\sum_i N^{лок}_{ночн,i}}{N_{ночн}} * 100\%, \qquad (10)$$

где:

$N^{лок}_{дн}$, $N^{лок}_{ночн}$ – своевременно оповещаемое население в зоне размещения локальной системы оповещения соответственно в дневное и в ночное время.

$О^{об}_{дн}$, $О^{об}_{ночн}$ – охват населения локальной системой оповещения соответственно в дневное и ночное время.

Для зоны размещения КСЭОН формулы расчета искомых показателей могут быть представлены следующим образом:

$$N^{ксэон}_{дн} = \sum_i N^{ксэон}_{дн,i} \qquad (11)$$

$$N^{ксэон}_{ночн} = \sum_i N^{ксэон}_{ночн,i} \qquad (12)$$

$$О_{дн}^{ксэон}=\frac{\sum_i N_{дн,i}^{ксэон}}{N_{дн}^{ксэон}} * 100\%, \text{ где} \qquad (13)$$

$$О_{ночн}^{ксэон}=\frac{\sum_i N_{ночн,i}^{ксэон}}{N_{ночн}^{ксэон}} * 100\%, \text{ где} \qquad (14)$$

$N_{дн}^{ксэон}$ и $N_{ночн}^{ксэон}$ – своевременно оповещаемое население в зоне размещения КСЭОН соответственно в дневное и ночное время;

$О_{дн}^{ксэон}$ и $О_{ночн}^{ксэон}$ – охват населения КСЭОН соответственно в дневное и ночное время.

Для муниципальных систем оповещения расчетные выражения принимают следующий вид:

$$N_{дн}^{мун} = \sum_i N_{дн,i}^{мун} \qquad (15)$$

$$N_{ночн}^{мун} = \sum_i N_{ночн,i}^{мун} \qquad (16)$$

$$О_{дн}^{мун}=\frac{\sum_i N_{дн,i}^{мун}}{N_{дн}^{мун}} * 100\%, \text{ где} \qquad (17)$$

$$О_{ночн}^{мун}=\frac{\sum_i N_{ночн,i}^{мун}}{N_{ночн}^{мун}} * 100\%, \qquad (18)$$

где:

$N_{дн}^{мун}$ и $N_{ночн}^{мун}$ – своевременно оповещаемое население, живущее (работающее или осуществляющее иные виды деятельности) в муниципальном образование соответственно в дневное и ночное время;

$О_{дн}^{ксэон}$ и $О_{ночн}^{ксэон}$ – охват населения, живущего (работающего или осуществляющего иные виды деятельности) в муниципальном образовании, системами оповещения различного уровня;

j – Символ, указывающий на определенный тип системы оповещения:

1. 1. Объектовая,
2. 2. Локальная,
3. 3. КСЭОН,
4. 4. Муниципальная (запуск оконечных устройств осуществляется непосредственно ЕДДС муниципального образования).

Расчетные формулы по вычислению рассматриваемых характеристик для региона формализуются в следующем виде:

$$N_{дн}^{рег} = \sum_j \sum_i N_{дн,i,j} \quad (19)$$

$$N_{ночн}^{рег} = \sum_j \sum_i N_{ночн,i,j} \quad (20)$$

$$О_{дн}^{рег} = \frac{\sum_j \sum_i N_{дн,i,j}}{N_{дн}} * 100\%, \text{ где} \quad (21)$$

$$О_{ночн}^{рег} = \frac{\sum_j \sum_i N_{ночн,i,j}}{N_{ноч}} * 100\%, \text{ где} \quad (22)$$

$N_{дн}^{рег}$ и $N_{ночн}^{рег}$ – своевременно оповещаемое население, живущее (работающее или осуществляющее иные виды деятельности) в регионе соответственно в дневное и ночное время;

$О_{дн}^{рег}$ и $О_{ночн}^{рег}$ – охват населения, живущего (работающего или осуществляющего иные виды деятельности) в регионе, системами оповещения различного уровня;

j – Символ, аналогичный предыдущему, в том числе

j = 5 – региональная (запуск оконечных устройств проводится непосредственно с региональных ПУ).

Отсутствие учета временного фактора существенно снижает результаты оценки охвата населения оконечными средствами оповещения. Для более точной оценки необходимо определить численность населения в зоне оповещения в дневное и ночное время, а также возможность использования различных систем и оконечных средств оповещения. Так, с 24.00 до 6.00 часов не работает проводное вещание, не задействуются объектовые системы оповещения за исключением локальных систем оповещения, для которых следует учитывать разницу между общей численностью опасного производственного объекта и численностью наименьшей (ночной) смены. Для муниципальных систем оповещения и КСЭОН – численность мигрирующего (прибывающего и выезжающего) за пределы муниципалитета (зоны экстренного оповещения) населения для работы и учебы.

Процент использования телевидения и радиовещания в ночное время (после 24.00 часов) также значительно ниже.

Расчет оцениваемых показателей раздельно для дневного и ночного времени осложняется отсутствием соответствующих данных как в паспортах безопасности, так и в других регламентированных законодательством источниках. Поэтому на первоначальном этапе могут быть использованы для расчетов только два следующих показателя: численность населения, непосредственно проживающего в определенном населенном пункте, и численность персонала предприятия, хотя они существенно искажают реальную картину, особенно для агломераций и прилегающих к ним регионов, но отсутствие необходимых исходных данных исключает иные варианты расчетов.

С учетом отмеченных обстоятельств расчетные выражения принимают следующий вид:

$$N^{об} = \sum_i N_{об,i} \qquad (23)$$

$$О^{об} = \frac{\sum_i N_{об,i}}{N^{об}} * 100\% , \qquad (24)$$

где:

$N^{об}$ и $О^{об}$ – соответственно своевременно оповещаемый персонал и охват персонала объектовой системой оповещения;

$N_{об,i}$ – численность персонала предприятия.

Своевременно оповещаемый персонал опасного объекта и населения в зоне действия локальной системы оповещения $N^{лок}$ и охват населения и персонала локальной системой оповещения $О^{лок}$ определяется, исходя из следующих выражений:

$$N^{лок} = \sum_i N_{лок,i} \qquad (25)$$

$$О^{лок} = \frac{\sum_i N_{лок,i}}{N^{лок}} * 100\% \text{ , где} \qquad (26),$$

Где:

$N_{лок,i}$ – численность населения (персонала), своевременно оповещаемого

i – оконечным устройством (типом устройств) локальной системы;

$N^{лок}$ – численность персонала опасного предприятия и населения, постоянно проживающего в зоне действия локальной системы оповещения.

Своевременно оповещаемое население в зоне КСЭОН $N^{ксэон}$ и охват населения КСЭОН $О^{ксэон}$ рассчитывается по следующим формулам:

$$N^{ксэон} = \sum_i N_{ксэон,i} \qquad (27)$$

$$O^{ксэон} = \frac{\sum_i N_{ксэон,i}}{N^{ксэон}} * 100\% \text{ , где} \qquad (28)$$

$N_{\text{ксэон},i}$ – численность населения зоны КСЭОН, оповещаемого i – тым оконечным устройством (типом устройств);

$N^{\text{ксэон}}$ – численность населения, постоянно проживающего в зоне КСЭОН.

Для муниципальных образований показатели своевременно оповещаемого населения $N^{\text{мун}}$ и охвата населения системами оповещения $O^{\text{мун}}$ определяется из следующих выражений:

$$N^{\text{мун}} = \sum_j \sum_i N_{\text{мун},i,j} \qquad (29)$$

$$O^{\text{мун}} = \frac{\sum_j \sum_i N_{\text{мун},i,j}}{N^{\text{мун}}} * 100\%, \qquad (30)$$

где

$N_{\text{мун},i,j}$ – численность населения, производственного персонала для объектовых систем, оповещаемого i – оконечным устройством (типом устройств j–той системой оповещения (соответственно объектовой, локальной, КСЭОН, соответственно муниципальной);

$N^{\text{мун}}$ – численность постоянно проживающего населения муниципального образования.

Расчет соответствующих характеристик $N^{\text{рег}}$ (своевременно оповещаемое население региона) и $O^{\text{рег}}$ (охват населения региона системами оповещения) осуществляется следующим образом:

$$\text{N}^{\text{рег}} = \sum_{\text{j}} \sum_{\text{i}} \text{N}_{\text{рег,i,j}} \qquad (31)$$

$$\text{O}^{\text{рег}} = \frac{\sum_{\text{j}} \sum_{\text{i}} \text{N}_{\text{рег,i,j}}}{\text{N}^{\text{рег}}} * 100\%, \qquad (32)$$

где:

$\text{N}_{\text{рег,i,j}}$ – численность населения, производственного персонала для объектовых систем региона, оповещаемого i – оконечным устройством (типом устройств j-той системой оповещения, соответственно: объектовой, локальной, КСЭОН, муниципальной, региональной);

$\text{N}^{\text{рег}}$ – численность населения, постоянно проживающего в регионе.

При расчетах следует обратить внимание на количество населения, проживающего в зоне действия локальной системы оповещения. При наличии программно-технического сопряжения локальной системы оповещения с муниципальной, население в зоне оповещения ЛСО, учитывается в составе МАСЦО, в случае отсутствия – в составе ЛСО.

После расчета показателей охвата населения Nдн, Nночн по состоянию на 12.00 и 24.00 показатель «Охват населения системой оповещения» определяется по наихудшему значению данных показателей.

Исходные данные для расчета показателя «Охват населения системой оповещения» представляют собой административную информацию в разрезе субъекта Российской Федерации, данные опросов СМИ, а также данные паспортов созданных и введенных в эксплуатацию установленным порядком систем оповещения населения.

Таким образом, приведенная методика расчета показателя «Охват населения системой оповещения», предназначенная для оценки готовности систем оповещения населения субъектов к задействованию по предназначению, является одним из подходов к достоверной оценке функционирования системы оповещения населения, требующей своевременного и гарантированного доведения до каждого человека, находящегося на территории, на которой существует угроза возникновения чрезвычайной ситуации, либо в зоне чрезвычайной ситуации, достоверной информации об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайной ситуации, правилах поведения и способах защиты в такой ситуации [1], а показатель «своевременно оповещаемое население» одним из наиболее важных для оценки эффективности систем оповещения населения.

Список использованных источников

1. Указ Президента Российской Федерации от 13 ноября 2012 года № 1522 «Об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций» [Электронный ресурс] Режим доступа:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/ (дата обращения 07.09.2021).

2. Отчет о НИР «Научные исследования по проблемам совершенствования (развития) и поддержания в состоянии постоянной готовности систем оповещения населения на территории Российской Федерации», М., ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2020, 375 стр.
3. Методические рекомендации по созданию и реконструкции систем оповещения населения, МЧС России, 2021 г., 110 стр., [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/5174 (дата обращения 10.04.2022)
4. . Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 года № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» Режим доступа: ГАРАНТ, дата обращения 01.04.2022.
5. Положение о системах оповещения населения, утвержденное совместным приказом МЧС России и Минцифры России от 31.07.2020 № 578/365 «Об утверждении Положения о системах оповещения населения», зарегистрированным в Минюсте России 26.10.2020 регистрационный № 60567

List of sources used

1. Decree of the President of the Russian Federation of November 13, 2012

i. No. 1522 “On the threat of occurrence or on the occurrence of emergency situations” [Electronic resource] Access mode: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/ (date of access 09/07/2021).
2. Research report “Scientific research on the problems of improving (development) and maintaining in a state of constant readiness public warning systems on the territory of the Russian Federation”, M., FGBU VNII GOChS (FTs), 2020, 375 pages.

3. Guidelines for the creation and reconstruction of public warning systems, EMERCOM of Russia, 2021, 110 pages, [Electronic resource] Access mode: https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/5174 (accessed 10.04. 2022)
4. . Federal Law of the Russian Federation of December 21, 1994 No. 68-FZ "On the protection of the population and territories from natural and man-made emergencies" Access mode: GARANT, date of access 04/01/2022.
5. Regulations on public warning systems, approved by the joint order of the Ministry of Emergency Situations of Russia and the Ministry of Digital Development of Russia dated July 31, 2020 No. 578/365 “On approval of the Regulations on public warning systems”, registered with the Ministry of Justice of Russia on October 26, 2020 registration No. 60567

© Леонова Е.М., Леонова А.Н. 2022 Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №5/2022.

Для цитирования: Леонова Е.М., Леонова А.Н. ОДИН ИЗ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ// Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №5/2022.