

Ю.А. Аниськина, З.С. Хасуева, Д.А. Самошин
(Академия ГПС МЧС России; e-mail: zulikhan9586@mail.ru)

О ВЛИЯНИИ СТЕПЕНИ ГОТОВНОСТИ МЕДИЦИНСКОГО ПЕРСОНАЛА К ДЕЙСТВИЯМ ПРИ ПОЖАРЕ НА ВРЕМЯ НАЧАЛА ЭВАКУАЦИИ БОЛЬНИЦ

Анализируются результаты исследования времени начала эвакуации основного функционального контингента больниц в дневное время.

Ключевые слова: время начала эвакуации, больница, медицинский персонал.

U.A. Aniskina, Z.S. Khasueva, D.A. Samoshin

ABOUT INFLUENCE OF THE DEGREE OF PREPAREDNESS THE MEDICAL PERSONNEL TO ACTION IN CASE OF FIRE AT THE START TIME OF EVACUATION FOR HOSPITAL

The results of research the start time of the evacuation for the main contingent of functional hospitals at the daytime were analyzed.

Key words: the start time of the evacuation, medical personnel.

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 25 октября 2016 г.

Введение

Несмотря на ежегодную тенденцию к снижению количества пожаров и минимизации их последствий, в том числе, уменьшению числа погибших, данные показатели остаются достаточно высокими. При этом случаи массовой гибели (пяти и более человек) при пожарах наиболее характерны для таких социально значимых объектов, как больницы, дома инвалидов, интернаты. Так, например:

- 63 человека – 20 марта 2007 года в доме-интернате для престарелых в станице Камышеватская Краснодарского края;

- 23 человека – 31 января 2009 года в доме-интернате для престарелых в селе Подъельск в Республике Коми;

- 38 человек – 26 апреля 2013 года в больнице в п. Раменское Дмитровского района Московской области;

- 23 человека – 12 декабря 2015 года в психоневрологическом интернате в Воронежской области.

Вопрос о причинах, повлекших трагические последствия, является довольно сложным. В данной статье, на примере больниц, рассмотрен один из факторов, который может повлечь массовую гибель людей при пожаре – это **несвоевременное начало эвакуации.**

Время начала эвакуации – интервал времени от возникновения пожара до начала эвакуации людей [1].

По имеющимся на сегодняшний день данным, время начала эвакуации может составлять до 90 % от всего времени эвакуации и является наименее исследованным элементом процесса эвакуации в целом [2].

До 80-х годов [3] прошлого столетия в России работы по данному направлению не проводились. В настоящее время вопросу нормирования времени эвакуации уделяется большое внимание. Среди учёных, активно работающих в этой области, можно выделить Холщевникова В.В., Самошина Д.А., Белосохова И.Р., Парфененко А.П. [4-6].

Большое внимание исследованию поведения людей при пожаре и времени реакции человека на сигнал о пожаре уделяется и зарубежными авторами. Так, например, большой интерес представляют труды Fahy R.F., Proulx G., Rinner T., Galea E., Shields T.J. [4].

Значения времени начала эвакуации были получены для различных типов зданий: жилых (Fahy R.F.), офисных (Fahy R.F., Белосохова И.Р., Самошин Д.А.), библиотеки (Galea E.), церкви (Rinner T.), магазинов (Shields T.J.), детских дошкольных учреждений (Парфененко А.П.), общежития (Самошин Д.А.), больниц, на примерах стационара протезно-ортопедического учреждения и городской клинической больницы (Самошин Д.А.).

Объём существующей эмпирической базы данных значений времени начала эвакуации явно не позволяет корректно нормировать рассматриваемый параметр для зданий всех типов функциональной пожарной опасности, в том числе и для различных стационаров медицинских учреждений.

Методикой расчёта величин пожарных рисков в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности, утвержденной приказом МЧС России № 382 от 30.06.2009, для больниц предлагаются максимально возможные значения времени начала эвакуации – от 4 до 9 мин. в зависимости от наличия и типа системы оповещения и управления эвакуацией при пожаре.

Таким образом, сложившаяся на сегодняшний день, правоприменительная практика рассматривает время начала эвакуации не как случайную величину, варьирующуюся в определенном интервале, а как конечный отрезок времени, по истечении которого все люди в здании начинают эвакуироваться.

С целью более детального рассмотрения величины времени начала эвакуации, в сентябре 2016 г. была проведена аналитическая и экспериментальная работа на базе ОГБУЗ "Вяземская ЦРБ" г. Вязьма Смоленской области, результаты которой и представлены в настоящей статье.

Факторы, определяющие время начала эвакуации

Ранее проведённые исследования поведения персонала больниц при пожаре показали, что действия медицинских работников при обнаружении признаков горения могут носить различный характер и не всегда в первую очередь будут направлены на организацию и проведение эвакуации пациентов. При этом наиболее скептически воспринимается сигнал **системы оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ)** людей при пожаре [7].

В то же время должным образом подготовленный персонал медицинского учреждения не может не понимать, что сигнал СОУЭ является таким же признаком пожара, как дым или пламя, и требует проведения незамедлительной эвакуации.

Аналогичные [7] данные были получены и в ходе подготовки к проведению экспериментов, а также непосредственного общения с медицинским персоналом Вяземской ЦРБ (г. Вязьма Смоленской области).

Так, при срабатывании СОУЭ, без получения соответствующих указаний от работников учреждения пациенты не предпринимали каких-либо активных действий, направленных на эвакуацию. В то же время медицинский персонал, при срабатывании системы СОУЭ, не видя непосредственно очага пожара, даёт пациентам рекомендации оставаться на местах до выяснения причин получения сигнала тревоги. Данный факт работники больницы объясняют частыми ложными срабатываниями системы **автоматической пожарной сигнализации (АПС)**.

Из вышеизложенного следует, что именно действия медицинского персонала будут играть определяющую роль при организации эвакуации, что подтверждается и ранее проведенными экспериментами в зданиях различного функционального назначения [7, 8].

В рамках данной статьи время начала эвакуации будет рассматриваться, исходя из предположения, что медработники должным образом подготовлены и при получении сигнала СОУЭ сразу же приступают к эвакуации больных. Однако даже в этом случае нельзя недооценивать роль дежурного персонала, который должен не только немедленно приступить к эвакуации больных, но и не допустить паники и дезорганизации в ходе эвакуации. Известно, что при получении сигнала об опасности люди не реагируют мгновенно, им нужно какое то время, и для того, чтобы не допустить паники именно в этот промежуток времени должны начаться действия по организации эвакуации [9].

При этом очевидно, что успешному выполнению поставленных перед персоналом больницы задач будет способствовать знание инструкций и функциональных обязанностей, иными словами – высокий уровень противопожарной подготовки.

Время начала эвакуации $t_{н.э}$, определяется в общем виде следующим образом:

$$t_{н.э} = (t_{об} + t_{оп}) + t_o + t_{под},$$

где $t_{об}$ – время обнаружения очага горения;

$t_{оп}$ – время оповещения, объявления тревоги;

t_o – интервал времени, необходимый человеку для осознания информации и оценки сложившейся ситуации;

$t_{под}$ – время на подготовку к эвакуации или к защите помещения от воздействия опасных факторов пожара.

При условии наличия и функционирования в отделениях больницы АПС и СОУЭ сумма $(t_{об} + t_{оп})$ представляет собой общее время инерционности систем противопожарной защиты.

Для стационаров медицинских учреждений интервал $(t_o + t_{под})$ будет определяться временем реакции медицинского персонала и пациентов на сигнал о пожаре.

С целью установления времени $(t_o + t_{под})$ непосредственно для больниц и была проведена серия дополнительных исследований.

Время реакции медицинского персонала и пациентов на сигнал о пожаре

Для определения времени реакции медицинского персонала и пациентов на сигнал о пожаре был проведен ряд экспериментов в следующих отделениях больницы: урологическом, терапевтическом, наркологическом, неврологическом и детском. Общее количество участвующих пациентов составило 118 человек. Время проведения экспериментов: 11.00-12.00.

Методика проведения экспериментов

Оповещение о пожаре осуществлялось с использованием СОУЭ. Медицинский персонал был оповещён о проведении эксперимента и проинструктирован о необходимости незамедлительно приступить к организации эвакуации больных при получении сигнала СОУЭ. Пациенты, при поступлении в отделение проходили противопожарный инструктаж и предупреждались о возможном проведении учебных тренировок по эвакуации. Однако непосредственно о дате, времени и сценарии проведения учений они не уведомлялись. При этом медработники находились на одном этаже с эвакуируемыми людьми.

Проведение эксперимента фиксировалось с использованием цифровых видеокамер. Непосредственно временные показатели были получены в результате обработки полученных видеофайлов.

При анализе полученных данных следует учесть, что медицинский персонал в различных отделениях находился в примерно равных условиях: длина коридора в отделениях не превышает 28 м, число пациентов на одного медработника – 4-6 человек (табл. 1).

Таблица 1

Общие число пациентов и медработников в отделениях больницы

Название отделения	Количество пациентов	Количество медработников	Количество пациентов, приходящееся на одного медработника
Терапевтическое	32	6	5
Наркологическое	24	4	6
Неврологическое	24	6	4
Детское	26	4	6
Урологическое	12	3	4

Для систематизации полученных эмпирических данных применялась описательная статистика, результаты первичной обработки данных представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты первичной статистической обработки полученных эмпирических данных о времени эвакуации

Название отделения	Объём выборки	Среднее значение, с	Дисперсия, с	Минимальное значение, с	Максимальное значение, с	Мода	Медиана
Терапевтическое	32	26,6	10,5	7	53	31	28,5
Наркологическое	24	35,3	19,4	11	72	12	33
Неврологическое	24	70,1	51,8	13	171	13	48
Детское	26	35,6	25,3	10	99	17	25
Урологическое	12	25	14,4	7	57	7	23,5

С целью объединения полученных данных в одну выборку проводилась последовательная попарная проверка однородности с использованием критерия Крамера-Уэлча. Выбор критерия обоснован следующим: рассматриваемые выборки априорно взяты из одной генеральной совокупности, закон распределения исследуемой случайной величины для генеральной совокупности и выборок не известен, выборки являются независимыми, их объём ограничен. Кроме того, критерий не требует равенства дисперсий сравниваемых выборок. Проверка проводилась для уровня значимости $\alpha = 0,05$.

В результате были сформированы две выборки: X – значения, полученные для отделения неврологии, и Y – объединённая выборка из значений, полученных для других отделений, для которых принята гипотеза об однородности.

Числовые характеристики сформированных выборок

Выборки	Объем выборки	Среднее значение, с	Дисперсия, с	Минимальное значение, с	Максимальное значение, с	Мода	Медиана
X	24	70,1	51,8	13	171	13	48
У	94	31,1	18,6	7	99	17	28

На сегодняшний день рассматриваются три гипотезы о законе распределения случайной величины времени начала эвакуации: нормальный, логнормальный и равномерный законы распределения [10].

С целью установления закона распределения случайной величины, времени реакции пациентов на сигнал о пожаре проведена проверка нормальности распределения результатов наблюдений с использованием критерия Колмогорова-Смирнова и построены гистограммы, которые дают приблизительное представление о времени реакции пациентов на сигнал о пожаре (рис. 1, 2).

Критерий Колмогорова-Смирнова показал, что в обоих случаях полученное распределение имеет значительное отклонение от нормального.

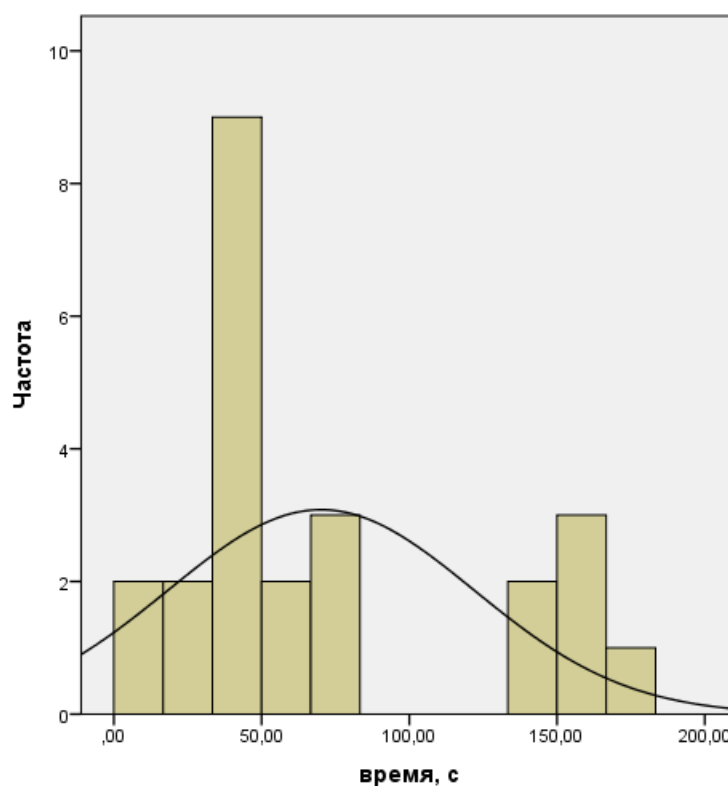


Рис. 1. Гистограмма распределения времени реакции пациентов на сигнал о пожаре для неврологического отделения

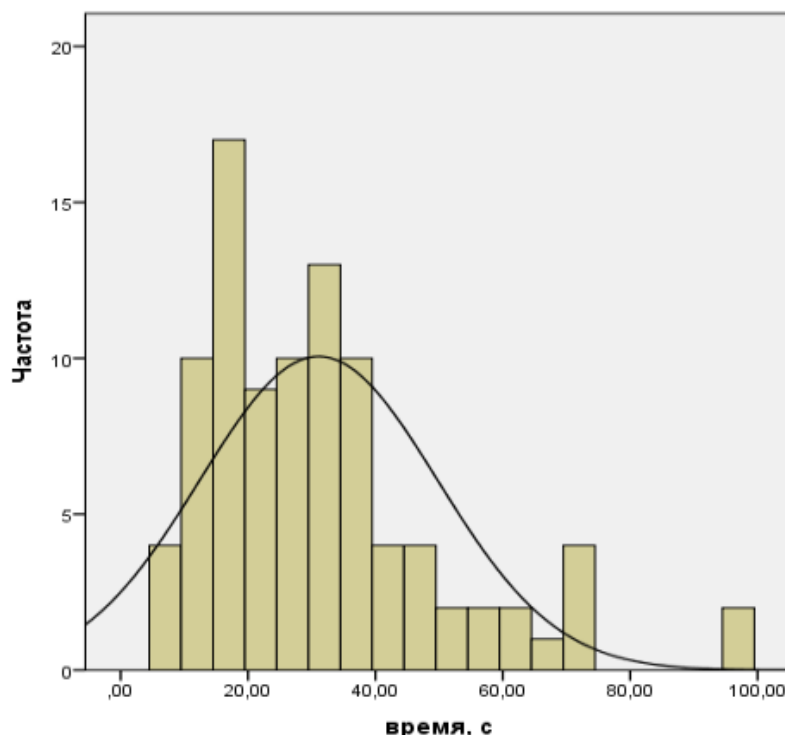


Рис. 2. Гистограмма распределения времени реакции пациентов на сигнал о пожаре для объединенной выборки

Анализ гистограмм, в свою очередь, показывает наличие ярко выраженных максимумов, поэтому в данном случае нормальный закон более корректно аппроксимирует рассматриваемые эмпирические распределения, чем равномерный.

Заключение

Анализ полученных данных позволяет сделать следующий вывод: время реакции пациентов на сигнал о пожаре не приводит к значимой задержке начала эвакуации, при условии незамедлительного начала действий по организации эвакуации со стороны медицинского персонала.

Среднее значение времени реакции пациентов на сигнал о пожаре составило 31 с, а, принимая во внимание тот факт, что распределение рассматриваемой случайной величины близко к нормальному, появление значений, существенно отклоняющихся от среднего, маловероятно.

Следует заметить, что, при одинаковых условиях проведения эксперимента, для неврологического отделения был отмечен крайне низкий уровень организации действий по эвакуации пациентов. Вероятно, этот факт и объясняет получение неоднородных выборок из-за значительно более высоких времен-

ных показателей для неврологического отделения. Оценка уровня подготовки работников отделений не проводилась, в связи с чем низкая активность медицинского персонала могла быть обусловлена отсутствием непосредственной угрозы и формальным подходом к проводимому эксперименту.

Принимая во внимание вышесказанное, можно предположить, что время начала эвакуации для больницы будет в основном определяться временем реакции медицинского персонала на сигнал о пожаре, которое будет зависеть от уровня его подготовки.

Данный вывод также требует своего экспериментального подтверждения и служит рабочей гипотезой для следующего этапа исследования.

Литература

1. **Приказ** МЧС России от 30 июня 2009 г. № 382 "Об утверждении методики определения расчётных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности".
2. **Холщевников В.В., Самошин Д.А., Парфененко А.П. и др.** Эвакуация и поведение людей при пожарах: учеб. пособие. М.: Академия ГПС МЧС России. 2015. 262 с.
3. **Никонов С.А.** Разработка мероприятий по организации эвакуации при пожарах в зданиях с массовым пребыванием людей на основе моделирования движения людских потоков: дис. ... канд. техн. наук. М.: ВИПТШ МВД СССР, 1985.
4. **Самошин Д.А., Холщевников В.В.** Проблемы нормирования времени начала эвакуации // Пожаровзрывобезопасность, 2016. № 5. С. 37-51.
5. **Парфененко А.П.** Нормирование требований пожарной безопасности к эвакуационным путям и выходам в зданиях детских дошкольных образовательных учреждений: дис. ... канд. техн. наук. М.: Академия ГПС МЧС России, 2012.
6. **Белосохов И.Р.** К проблеме формирования продолжительности времени начала эвакуации людей при пожаре // Технологии техносферной безопасности. Вып. 2 (36). 2011. <http://ipb.mos.ru/ttb>.
7. **Самошин Д.А., Истратов Р.Н.** Оценка уровня противопожарной подготовки сотрудников медико-реабилитационного учреждения на примере персонала больниц // Пожаровзрывобезопасность. 2013. № 4. С. 52-56.
8. ISO/TR 16738:2009. Fire-safety engineering. Technical information on methods for evaluating behaviour and movement of people.
9. **Акинъшин Н.А., Захаров И.А.** Прогнозирование панического поведения людей при чрезвычайных ситуациях // Сб. матер. VI междунар. науч.-практ. конф. "Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций". Кокшетау. 2015. С. 40-44.
10. **Самошин Д.А.** Законы распределения случайной величины времени начала эвакуации людей при пожарах // Технологии техносферной безопасности. Вып. 2 (66). 2016. 10 с. <http://ipb.mos.ru/ttb>.