

**З.С. Хасуева**

(Академия ГПС МЧС России; e-mail: zulikhan9586@mail.ru)

## **ОСОБЕННОСТИ ПЕШЕХОДНОГО ДВИЖЕНИЯ В УЧРЕЖДЕНИЯХ РОДОВСПОМОЖЕНИЯ**

*Анализируются особенности пешеходного движения в учреждениях родовспоможения для определения параметров этого движения при эвакуации.*

*Ключевые слова: параметры людского потока.*

**Z.S. Khasueva**

## **FEATURES OF PEDESTRIAN TRAFFIC IN MATERNITY HOSPITALS**

*Analysis the characteristics of pedestrian traffic in maternity hospitals for the determination of parameters of their movement during the evacuation was carried out.*

*Key words: the parameters of the human flow.*

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 10 ноября 2016 г.

Согласно статистическим данным, в России за 2015 год родилось около 2 млн детей и естественно, что в подавляющем большинстве случаев женщины и новорождённые являлись пациентами учреждений родовспоможения.

Первоочередным действием для обеспечения безопасности основного функционального контингента данных учреждений в случае возникновения каких-либо опасностей является эвакуация, которая влечет за собой образование людских потоков из беременных женщин.

Людским потоком считается множество людей, одновременно идущих в одном направлении по общим путям. Правильная организация такого движения является основополагающим мероприятием для обеспечения беспрепятственной и своевременной эвакуации людей из зданий в случае пожара или какого-либо другого опасного события.

С 20-х годов прошлого столетия исследованием процесса эвакуации стали заниматься отечественные ученые. Однако, исследование параметров движения маломобильных групп населения было начато всего около 20 лет назад. За это время они охватили немалую часть населения нашей страны, начиная от детей дошкольного, школьного возраста, детей с ограничением здоровья до граждан пожилого возраста и людей, имеющих различные ограничения здоровья. В соответствии с СП 59.13330, к их числу отнесены: инвалиды, люди с временным нарушением здоровья, беременные женщины, люди преклонного возраста, люди с детскими колясками и т.п. Выделены 4 группы людей по мобильности и установлены параметры их движения [1]. Однако беременные женщины не отнесены ни к одной из групп и параметры их движения неизвестны (рис. 1). Это является существенным недостатком для обеспечения безопасности при различных угрозах, так как женщины в таком состоянии имеют ряд особенностей, снижающих их способность к эвакуации [2].



Рис. 1. Исследования движения людских потоков

Учреждениями родовспоможения, согласно [3], являются учреждения, занимающиеся организацией лечебно-профилактических мероприятий, направленных на охрану здоровья женщин во время беременности, родов и в послеродовой период (рис. 2).

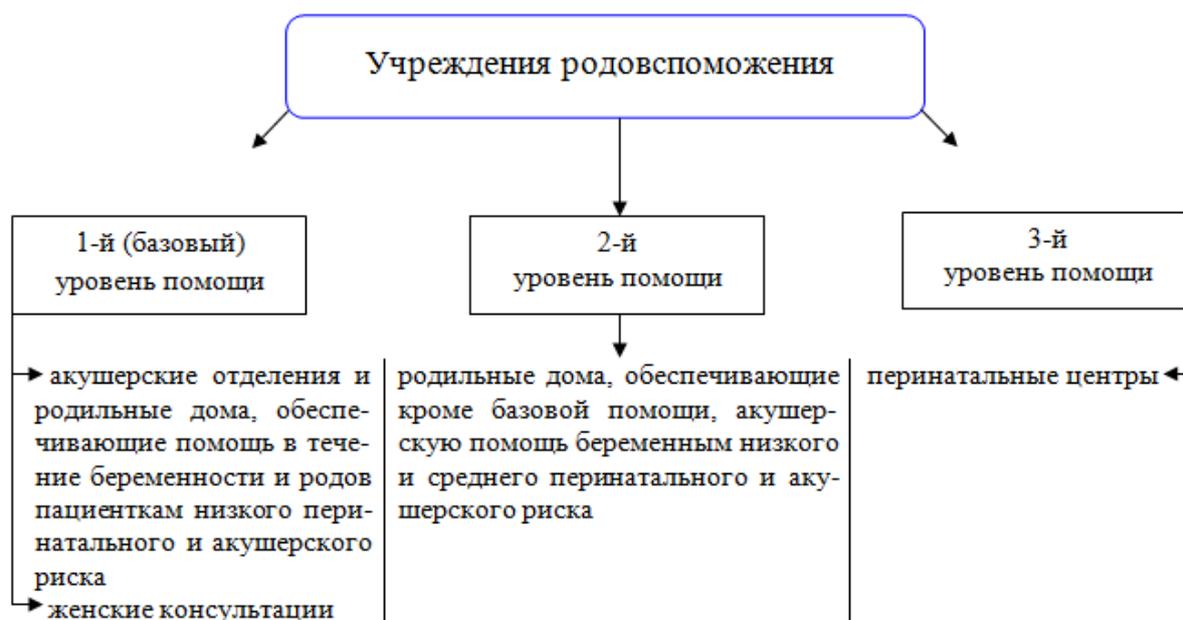


Рис. 2. Трёхуровневая схема оказания акушерской помощи

Анализ практики проектирования палатных отделений показывает, что, как правило, все конструктивно-планировочные элементы укладываются в ячейковую систему планировки, которая формируется по коридорной планировочной схеме.

В состав акушерского и гинекологического стационара могут входить следующие виды палатных отделений: послеродовые, патологии беременности, гинекологические, неонатальные. В них осуществляются лечение, наблюдение и уход за гинекологическими больными, беременными, родильницами и новорожденными. Оптимальная вместимость секции, как правило, 20-30 коек. А максимальная вместимость палат не более 4 коек. Планировочное решение палатной секции должно обеспечить наиболее короткую связь между постом дежурной медицинской сестры (акушерки) и палатами.

Ввиду того, что стационарный блок включает в себя отделения с наибольшей нагрузкой по наблюдению за состоянием новорожденных, рожениц, родильниц круглосуточно и в дневное время, а также проведения различного рода операций, он является определяющим по обеспечению безопасности людей в учреждениях родовспоможения.

Поэтому для определения параметров движения людских потоков, состоящих из пациенток учреждений родовспоможения, производились эксперименты по эвакуации в отделениях патологии и гинекологии. Все сотрудники и пациентки были заранее предупреждены и подготовлены к такой эвакуации. Проведение таких тренировок по эвакуации крайне проблематично ввиду уязвимого состояния пациенток и напряженности функционального процесса в данных учреждениях. Эксперименты по эвакуации проводились с целью определения одной из важнейших характеристик движения людского потока – зависимости скорости его движения от плотности потока.

Исследование данного процесса проходило в три этапа:

- подготовка к проведению эксперимента;
- тренировочная эвакуация;
- обработка полученных данных.

### ***1 этап***

Для обеспечения эксперимента необходимо было:

- подготовить видеозаписывающие устройства с углом обзора не менее 120° для определения параметров движения пациенток и масштабную сетку с размерами ячеек 1×1 м;
- установить на исследуемых участках пути (горизонтальный путь, проем, лестница) видеозаписывающие устройства;
- установить масштабную сетку, снять контрольный кадр, фиксирующий геометрические размеры участка пути;
- провести инструктаж с медперсоналом и пациентками.

### ***2 этап***

Эксперименты по эвакуации проводились по предварительной договорённости с медперсоналом и руководством учреждения для недопущения негативного влияния стрессовой ситуации на состояние здоровья пациенток.

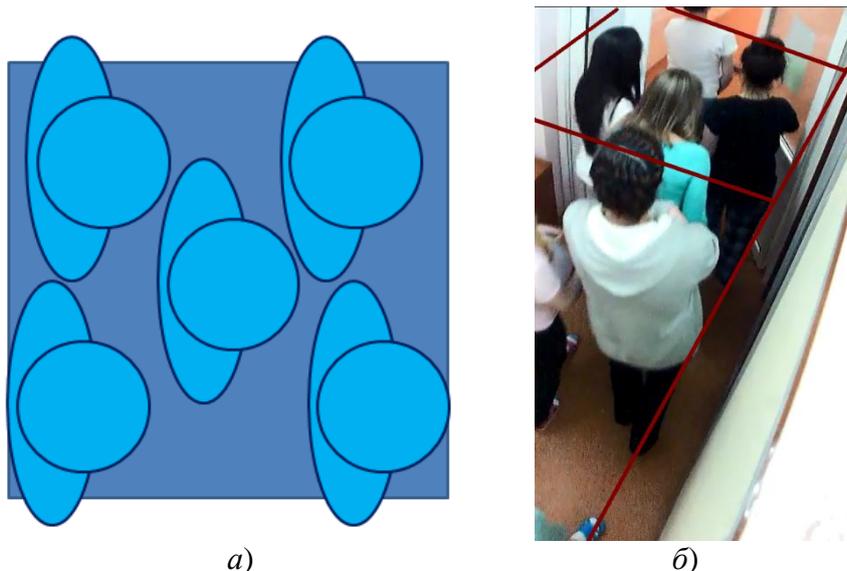
После голосом либо системой оповещения осуществлялось оповещение людей о проведении эвакуации. Пациентки начинали покидать палаты сразу или ожидали, пока медперсонал подтвердит необходимость в этом. Далее, в зависимости от числа пациенток в отделении и их медицинских показаний, в коридоре формировался людской поток в среднем из 15 пациенток, плотность которого не превышает 5 человек на  $1 \text{ м}^2$  в исследованных случаях. Следом двигался медперсонал, помогая тем, кто затруднялся двигаться.

### 3 этап

По завершению эксперимента производился анализ видеоматериалов и статистическая обработка полученных данных (рис. 3).

#### Анализ видеоматериалов

Для начала, с использованием программы "Screen Marker", перечерчивались на экране компьютера контуры масштабной сетки со снятого контрольного кадра с целью определения геометрических размеров участков пути. Осуществлялся покадровый просмотр видеоматериалов, при котором получали количество кадров, за которые каждая из пациенток проходит установленное расстояние при определённой плотности для расчёта параметров движения пациенток учреждений родовспоможения (скорости, интенсивности).



**Рис. 3.** Определение параметров движения пациенток учреждений родовспоможения:  
а) максимально возможное расположение пациенток учреждений на участке площадью  $1 \text{ м}^2$  согласно площади горизонтальной проекции, установленной Приказом МЧС России № 382;  
б) расположение пациенток учреждений на пути эвакуации в ходе эксперимента

После входа пациентки в зону ячейки масштабной сетки, определяется количество людей перед ней и рассчитывается плотность потока  $D$  (чел./ $\text{м}^2$ ), а затем время  $\Delta t$  (мин.), за которое она проходит расстояние одной ячейки  $\Delta l$  длиной  $1 \text{ м}$ . Рассчитывается скорость  $V_{\text{пер}}$  (м/мин.) прохода пациентки данной ячейки и интенсивность движения  $q_b$  (чел./( $\text{м}\cdot\text{мин.}$ )). По такому принципу определяются параметры движения каждого человека исследуемого людского потока.

Иначе выглядит алгоритм расчётов при проходе людского потока через дверной проём. Определяется продолжительность  $\Delta t$  (мин.) существования потока с установленной плотностью  $D$  (чел./м<sup>2</sup>) перед границей проёма. Затем рассчитывается интенсивность  $q_D$  (чел./(м·мин.)) и скорость движения  $V_D$  (м/мин.) через границу проёма.

### Статистическая обработка

При получении всех имеющихся величин изучаемого признака, сформированные задачами исследования нами была бы сформирована генеральная совокупность. Но определение параметров движения всех беременных женщин в стране является невозможным, однако возможно проведение экспериментов по эвакуации пациенток, проходящих лечение в учреждения родовспоможения, для получения данных показателей. Таким образом, получаем выборочную совокупность, которая должна с большей или меньшей точностью охарактеризовать генеральную. Для формирования корректного суждения об изучаемом процессе полученная выборочная совокупность должна быть репрезентативна (близко отражать основные характеристики генеральной совокупности), что достигается случайным отбором и увеличением наблюдений.

Полученные статистические данные легли в основу анализа по выявлению зависимости скорости от плотности людского потока, определение которой осуществлялось по апробированной методологии теории людских потоков [5, 6].

В результате проведённых исследований по эвакуации беременных пациенток учреждений родовспоможения была выполнена последовательная работа для получения основного вида зависимости: скорости движения людского потока от плотности  $V = f(D)$ , а также скорости свободного движения от эмоционального состояния  $V = f(\mathcal{E})$ . В дальнейшем полученные данные будут отражены в предложениях к существующим нормативным документам для повышения уровня безопасности пациенток учреждений родовспоможения.

### Литература

1. СП 59.13330.2011. Доступность зданий для маломобильных групп населения: свод правил.
2. Хасуева З.С., Самошин Д.А., Фан А. Влияние эмоционального состояния беременных женщин на скорость их движения при эвакуации в случае пожара // Технологии техносферной безопасности. Вып. 4 (68). 2016. <http://ipb.mos.ru/ttb>.
3. Методические рекомендации 173-ПД/707. Проектирование перинатальных центров и других учреждений родовспоможения (утв. Министерством здравоохранения и социального развития РФ 18 декабря 2007 г.).
4. Самошин Д. А., Слюсарев С.В. Особенности индивидуального движения людей различной мобильности в общем потоке эвакуируемых из здания при пожаре // Технологии техносферной безопасности. Вып. 3 (61). 2015. С. 211-131. <http://ipb.mos.ru/ttb>.
5. Самошин Д.А. Состав людских потоков и параметры их движения при эвакуации: монография. М.: Академия ГПС МЧС России, 2016. 210 с.
6. Холщевников В.В. Людские потоки в зданиях, сооружениях и на территории их комплексов: дис. ... д-ра техн. наук. М.: МИСИ, 1983.