

## АНАЛИЗ РАЗМЕРОВ КОМПОНЕНТОВ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕРМИНАЛОВ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ ДОСТУПА

**Рыжковская М.С.**

*«Белорусский государственный университет информатики  
и радиоэлектроники», магистрант,  
г. Минск*

**Алефиренко В.М.**

*Научный руководитель,  
«Белорусский государственный университет информатики  
и радиоэлектроники», канд. техн. наук, доцент,  
г. Минск*

## ANALYSIS OF THE DIMENSIONS OF THE COMPONENTS OF BIOMETRIC TERMINALS OF ACCESS CONTROL SYSTEMS

**Rizhkovskaya M.S.,**

*«Belarusian State University of Informatics  
and Radioelectronics», master student,  
Minsk*

**Alefirenko V.M.**

*Supervisor,  
«Belarusian State University of Informatics  
and Radioelectronics», Cand. tech. Sciences, associate Professor  
Minsk*

### Аннотация

В работе проведен анализ размеров панелей управления и компонентов типологических видов биометрических терминалов систем контроля доступа с учетом требований инженерной психологии. Показано, что у некоторых терминалов размеры компонентов, расположенных на панелях управления, не соответствуют этим требованиям.

### Abstract

In this paper, the analysis of the dimensions of control panels and components of typological types of biometric terminals of access control systems was carried out with regard to the requirements of engineering psychology. It is shown that for some terminals the dimensions of the components located on the control panels do not meet these requirements.

**Ключевые слова:** системы контроля доступа, биометрические терминалы, компоненты панелей управления, размеры, анализ.

**Keywords:** access control systems, biometric terminals, control panel components, dimensions, analysis.

Биометрические терминалы являются одним из элементов систем контроля доступа. Панель управления (ПУ) биометрического терминала систем контроля доступа (БТСКД) – это компонент терминала с расположенными на ней органами индикации, управления, коммутации, который соединен с корпусом терминала. В зависимости от того, насколько характеристики ПУ биометрических терминалов соответствуют требованиям инженерной психологии, зависит и эффективность работы оператора с терминалом. Одной из таких характеристик являются минимально и максимально допустимые размеры ПУ и ее компонентов, определяющие правильность восприятия и ввода информации при различных расстояниях до ПУ.

Анализ размеров ПУ и ее компонентов предусматривает проведение следующих расчетов [1]:

- определение максимально допустимых размеров панели управления БТСКД с учетом горизонтального и вертикального угловых размеров поля зрения оператора и рабочего расстояния до панели управления;

- определение минимально допустимых размеров панели управления БТСКД с учетом размеров центрального поля зрения, объема восприятия (объема оперативной памяти) оператора и рабочего расстояния до панели управления;

- определение минимально допустимых размеров компонентов панели управления БТСКД с учетом допустимых угловых размеров знаков, формата знака и рабочего расстояния до панели управления;

- определение минимально допустимых размеров индикаторных устройств панели управления БТСКД с учетом минимально допустимых размеров знаков, количества знаков по горизонтали и вертикали.

Для определения необходимого размера ПУ на стадии проектирования необходимо учитывать не только конструкторские требования, которые основываются на суммарной площади всех компонентов с учетом коэффициента заполнения, но и требования инженерной психологии.

Максимально допустимый размер ПУ рассчитывается исходя из горизонтального и вертикаль-

ного угловых размеров зоны периферического зрения оператора и расстояния  $l$  до ПУ по следующим формулам [1,2]:

$$L_{П.В. max} = 2l * tg \frac{\alpha_{Г}}{2}, \tag{1}$$

$$H_{П.В. max} = 2l * tg \frac{\alpha_{В}}{2}, \tag{2}$$

$$S_{П.В. max} = L_{max} * H_{max}, \tag{3}$$

где  $l$  – расстояние до ПУ;  
 $\alpha_{Г}$  – горизонтальный угол периферического зрения;  
 $\alpha_{В}$  – вертикальный угол периферического зрения.

Минимально допустимые размеры ПУ терминалов определяются исходя из объема оперативной памяти и оперативного (центрального) поля зрения оператора.

Площадь оперативного поля зрения может быть определена по формуле:

$$S_{П.З.} = h * h = (2l * tg \frac{\alpha_{П.З.}}{2})^2, \tag{4}$$

где  $h$  и  $\alpha_{П.З.}$  – линейный и угловой размеры оперативного поля зрения.

Минимальная площадь ПУ, удовлетворяющая требованиям инженерной психологии, равна:

$$S_{П.В. min} = \frac{N}{N_{П.З.}} * S_{П.З.}, \tag{5}$$

где  $N$  – количество компонентов, расположенных на ПУ, шт.

$N_{П.З.}$  – объем оперативной памяти оператора.

В соответствии с требованиями инженерной психологии для обеспечения оптимального восприятия компонента (ПУ) фактическая площадь ПУ должна лежать в пределах:

$$S_{П.В. min} \leq S_{П.В.Ф} \leq S_{П.В. max} \tag{6}$$

Размеры каждого отдельного компонента ПУ (надписей, символов, знаков) должны быть такими, чтобы с заданного до ПУ расстояния оператор мог безошибочно их распознавать и успешно считывать информацию с компонентов. Требуемая высота знака зависит как от расстояния до него, так и от освещенности. Для расчета минимально допустимой высоты простого и сложного знаков используется формула:

$$H_{з min} = 2l * tg \frac{\alpha_{з}}{2}, \tag{7}$$

где  $l$  – расстояние до ПУ, мм;  
 $\alpha_{з}$  – допустимый (минимальный) угловой размер знака, град.

Для расчета минимальной допустимой ширины простого и сложного знаков используется формула:

$$B_{з min} = F * H_{з min}, \tag{8}$$

где  $F$  – формат знака (обычно  $F = 2/3, 3/5, 5/7...$ );

$H_{з min}$  – минимально допустимая высота простого и сложного знаков.

Для расчета минимальных размеров индикаторного устройства для простых и сложных знаков используем формулы [1]:

$$H_{И min} = 1,5(N_{В} + 1) * H_{з min}, \tag{9}$$

$$B_{И min} = 1,5(N_{Г} + 1) * H_{з min}, \tag{10}$$

где  $N_{В}$  и  $N_{Г}$  – число знаков индикаторного устройства, расположенных соответственно по вертикали и горизонтали;

$H_{з min}$  – минимально допустимая высота простого и сложного знаков;

$B_{з min}$  – минимально допустимая ширина простого и сложного знаков.

Как видно из приведенных формул, результаты анализа в значительной степени будут зависеть от правильности подготовки и обоснования исходных данных, используемых для расчетов.

Для анализа размеров ПУ и компонентов БТСКД использовались следующие исходные данные:

- расстояние до панели управления;
- периферическое зрение оператора по горизонтали и вертикали;
- величина угла оперативного поля зрения;
- количество компонентов, попадающих в поле зрения оператора;
- допустимый угловой размер простых и сложных знаков;
- размеры панели управления;
- размеры компонентов панели управления;
- количество компонентов, расположенных на панели управления;
- число знаков индикаторного устройства.

Расстояние до панели управления БТСКД может меняться в зависимости от остроты зрения и привычек оператора. Это расстояние определяется зонами досягаемости рук оператора или реальным рабочим расстоянием, с которого ведется управление устройством или считывание информации с него. При минимальном приближении оператора к БТСКД расстояние составляет 0,2 м. При меньшем расстоянии ухудшается фокусировка зрительного анализатора оператора. Максимальное расстояние работы с БТСКД – это расстояние вытянутой руки, которое составляет 0,6 м. Для расчетов примем усредненное рабочее расстояние до панели управления БТСКД равным 0,5 м.

Для зоны периферического зрения оператора по горизонтали для расчетов примем  $\alpha_{Г}=90^0$ , а по вертикали  $\alpha_{В}=75^0$ , учитывая, что нет ограничений по условиям работы оператора.

Для нормальной работы оператора необходимо, чтобы в центральное поле зрения, ограниченное углом 4–10°, попадало не более 6±2 элемента.

Для расчетов величину угла оперативного поля зрения примем равной 5°, а количество компонентов, попадающих в поле зрения оператора при взгляде на панель управления, равным 5.

Допустимый угловой размер простых знаков примем  $\alpha_{з} = 15'$ , для сложных знаков –  $\alpha_{з} = 30'$ . За простые знаки принимаем символьные значения, а за сложные – различные изображения или комплекс знаков [1,2].

Под индикаторным устройством понимается индикатор терминала, представляющий информацию в качественном виде и дисплей терминала, представляющий информацию в цифровом и символическом виде. Расстояние между знаками по горизонтали принимается равным половине ширины, а расстояние между знаками по вертикали – половине высоты знака. Минимальное расстояние от краев дисплея до ближайшего знака, отображаемого на нем, должно быть равно ширине (высоте) знака.

В количество принятых для расчетов компонентов на ПУ БТСКД входят следующие:

- биометрический считыватель;
- индикатор;

- дисплей;
- камера;
- количество кнопок и надписей предназначения кнопки;
- фирменный знак или название производителя;
- модель терминала;
- обозначение считывателя бесконтактных карт.

Кнопка и надпись предназначения кнопки считается как один компонент, в независимости от того, где располагается надпись (на кнопке, под или над ней).

Исходные данные, используемые для расчетов, приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Исходные данные для анализа размеров компонентов биометрических терминалов систем контроля доступа**

Наименование	Обозначение	Величина
Периферическое зрение оператора по горизонтали	$\alpha_{\Gamma}$	90°
Периферическое зрение оператора по вертикали	$\alpha_{\text{в}}$	75°
Расстояние до пульта управления	$l$	0,5 м
Величина угла оперативного поля зрения	$\alpha_{\text{п.з.}}$	5°
Объем оперативной памяти оператора (количество компонентов, попадающих в поле зрения оператора)	$N_{\text{п.з.}}$	5
Допустимый угловой размер простых знаков	$\alpha_3$	15'
Допустимый угловой размер сложных знаков	$\alpha_3$	30'

Для анализа было рассмотрено более 100 моделей различных видов БТСКД 7 ведущих производителей, таких как Anviz, ZKTeco, Suprema, Nitgen и др. В связи с постоянно увеличивающимся объемом биометрических терминалов контроля доступа на потребительском рынке, возникает непростая задача в проведение анализа каждого его вида. Поэтому предварительно был проведен анализ БТСКД по таким критериям, как количество составляющих (дисплей, клавиатура, считыватель бесконтактных карт, биометрический идентификатор), расположе-

ние составляющих (вертикально, вертикально и горизонтально), форма (квадратная, прямоугольная вертикальная, прямоугольная горизонтальная, неправильная) [3]. В результате анализа для исследований были выбраны следующие БТСКД, каждый из которых представлял собой некоторый типологический вид, отличающийся от других видов, но имеющий сходство по рассмотренным критериям в своем виде: Suprema BioEntry Plus, ZKTeco X7, ZKTeco ICLOCK 680, Anviz T60, Suprema BioStation, ZKTeco F702, Nitgen NAC2500 (рисунк 1–3).



Рисунок 1 – Типологические виды БТСКД по количеству составляющих: а – терминал с двумя составляющими (Suprema BioEntry Plus, составляющие: считыватель и биометрический идентификатор); б – терминал с тремя составляющими (ZKTeco X7, составляющие: клавиатура, считыватель, биометрический идентификатор); в – терминал с четырьмя составляющими (ZKTeco ICLOCK 680, составляющие: считыватель, биометрический идентификатор, клавиатура и дисплей)



Рисунок 2 – Типологические виды БТСКД по расположению составляющих: а – вертикально (Anviz T60, составляющие расположены сверху вниз: клавиатура, идентификатор и считыватель); б – вертикально и горизонтально (Suprema BioStation, составляющие расположены сверху вниз слева: экран, клавиатура и сверху вниз справа: идентификатор и считыватель)



Рисунок 3 – Типологические виды БТСКД по форме: а – квадратная (ZKTeco F702); б – прямоугольная вертикальная (Nigten NAC2500)

Результаты расчетов и анализа размеров ПУ БТСКД представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Фактическая, минимально и максимально допустимая площади ПУ БТСКД**

Наименование терминала	Количество элементов, N	Минимальная площадь ПУ терминала, $S_{ПУmin}$ , мм <sup>2</sup>	Фактическая площадь ПУ терминала, $S_{ПУ ф}$ , мм <sup>2</sup>	Максимальная площадь ПУ терминала, $S_{ПУmax}$ , мм <sup>2</sup>	Проверка выполнения условия (6)
Suprema BioEntry Plus	4	1524,8	8000	767000	Выполняется
ZKTeco X7	17	6480,4	7744		Выполняется
ZKTeco ICLOCK 680	33	12579,6	37500		Выполняется
Anviz T60	22	8386,4	18000		Выполняется
Suprema BioStation	25	9530	17280		Выполняется
ZKTeco F702	21	8005,2	16240		Выполняется
Nigten NAC 2500	26	9911,2	18450		Выполняется

Как видно из таблицы фактические размеры панелей управления всех типологических видов биометрических терминалов лежат в требуемых пределах, что говорит о полном соответствии их размеров требованиям инженерной психологии.

Результаты расчетов и анализа размеров компонентов (надписей) ПУ БТСКД представлены в таблице 3. Для сравнения были выбраны наименьшие по размерам знаки.

Фактические и минимально допустимые размеры надписей ПУ БТСКД

Наименование терминала	Тип знака	Фактическая высота знака терминала, $H_{зф}$ , мм	Минимально допустимая высота знака, $H_{зmin}$ , мм	Фактическая ширина знака терминала, $B_{зф}$ , мм	Минимально допустимая ширина знака, $B_{зmin}$ , мм	Проверка выполнения условия
Suprema BioEntry Plus	простой	5	2,2	22	1,47	Выполняется
	сложный	16	4,4	22	2,93	Выполняется
ZKTeco X7	простой	6	2,2	8	1,47	Выполняется
	сложный	9	4,4	12	2,93	Выполняется
ZKTeco ICLOCK 680	простой	4	2,2	2	1,47	Выполняется
	сложный	4	4,4	5	2,93	Не выполняется
Anviz T60	простой	5	2,2	5	1,47	Выполняется
	сложный	4	4,4	8	2,93	Не выполняется
Suprema BioStation	сложный	4	4,4	25	2,93	Не выполняется
Nigten NAC2500	простой	4	2,2	3	1,47	Выполняется
	сложный	3	4,4	4	2,93	Не выполняется

Как видно из таблицы, у БТСКД ZKTeco ICLOCK 680, Anviz T60, Suprema BioStation и Nigten NAC2500 высота сложных знаков не соответствует требованиям инженерной психологии.

Результаты расчетов и анализа размеров компонентов (индикаторных устройств) ПУ БТСКД представлены в таблице 4.

Таблица 4

Фактические и минимально допустимые размеры индикаторных устройств ПУ БТСКД

Наименование терминала	Фактическая высота дисплея, $H_{иф}$ , мм	Фактическая ширина дисплея, $B_{иф}$ , мм	Количество знаков дисплея расположенных по		Минимально допустимая высота дисплея для показа		Минимально допустимая ширина дисплея для показа	
			вертикали, $N_v$ , шт	горизонтали, $N_g$ , шт	простого знака, $H_{имin}$ , мм	сложного знака, $H_{имin}$ , мм	простого знака, $B_{имin}$ , мм	сложного знака, $B_{имin}$ , мм
ZKTeco ICLOCK 680	66	87	11	44	39,6	79,2	99,23	197,78
Anviz T60	40	67	5	21	19,8	39,6	48,51	96,69
Suprema BioStation	36	50	7	24	26,4	52,8	50,4	105,48
ZKTeco F702	23	42	4	15	16,5	33	35,28	70,32
Nigten NAC2500	20	55	2	13	9,9	19,8	30,87	61,53

В результате сравнения фактических значений размеров индикаторных устройств БТСКД и рассчитанных минимально допустимых, можно отметить, что ни на одном из рассмотренных биометрических терминалов сложные знаки и изображения на дисплее не будут соответствовать требованиям инженерной психологии при их демонстрации.

Также следует отметить, что у терминалов Suprema BioEntry Plus и ZKTeco X7 отсутствует дисплей, а у биометрического терминала Suprema BioStation размеры дисплея не соответствуют требованиям инженерной психологии для демонстрации даже простых знаков.

Таким образом, как показали результаты анализа рассмотренных типологических видов БТСКД, все фактические размеры ПУ терминалов соответствуют требованиям, что нельзя сказать о размерах сложных знаков на ПУ терминалов и размерах дисплеев.

#### Список литературы

1. Алефиренко, В. М. Инженерно-психологический анализ панелей управления РЭС: метод. пособие по дисц. «Инженерная психология» для студ. спец. «Моделирование и компьютерное проектиро-

вание РЭС», «Техническое обеспечение безопасности» заоч. формы обуч. / В. М. Алефиренко, С. М. Боровиков. – Минск: БГУИР, 2007. – 32 с.

2. Основы инженерной психологии: учебник для техн. вузов / под ред. Б.Ф. Ломова. – М.: Высш. шк., 1986. – 448 с.

3. Рыжковская, М.С. Выбор типологических видов биометрических терминалов для анализа инженерно-психологических, эргономических и эстетических характеристик / М.С. Рыжковская, В.М. Алефиренко // Журнал «Science Time»: Материалы Междунар. науч.-практ. конференций Общества Науки и Творчества за май 2018 года. – Казань, 2018. – № 53. – С. 81–85.

### УГРОЗЫ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ОБЪЕКТОВ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Алефиренко В.М.,*

*Белорусский Государственный Университет Информатики и Радиоэлектроники, к.т.н., доцент*

*Чопик К.В.*

*Белорусский Государственный Университет Информатики и Радиоэлектроники, магистрант*

### THE SECURITY THREATS OF INFORMATION INFRASTRUCTURE OF DIFFERENT ASSIGNMENT OBJECTS

*Alefirenko V.M.,*

*Belarus State University of Informatics and Radioelectronics, Ph. D, associated professor*

*Chopik K.V.*

*Belarus State University of Informatics and Radioelectronics, master student*

#### Аннотация

В статье рассмотрены типы компьютерных сетей, используемых на объектах различного назначения для передачи данных, возможные виды сетевых атак, осуществляемых злоумышленниками на эти сети, возможные угрозы и источники угроз, а также уязвимости информационных систем.

#### Abstract

The article describes the types of computer networks used at the different assignment objects for data transmission, possible types of network attacks carried out by attackers on the networks, possible threats and threat sources, as well as vulnerabilities of information systems.

**Ключевые слова:** информационная инфраструктура, безопасность, информационные системы, компьютерные сети, сетевые атаки, угрозы, источники угроз, уязвимости.

**Keywords:** information infrastructure, security, information systems, computer networks, network attacks, threats, threat sources, vulnerabilities.

Сети передачи данных и информационные системы в сегодняшнем мире представляют собой одну из важнейших и необходимых подсистем информационной инфраструктуры объектов различного назначения, начиная от обычных офисов различных фирм, объектов торговли, социального назначения (детские сады, учебные заведения, больницы и поликлиники) и заканчивая объектами обеспечения жизнедеятельности людей и существования государства (вокзалы, аэропорты, финансовые и государственные учреждения, промышленные производства, атомные электростанции и т.п.). Все компьютерные сети без исключения имеют одно назначение – обеспечение совместного доступа к общим ресурсам. Однако такой доступ должен быть обеспечен только авторизованным

пользователям. Современные информационные технологии позволяют осуществлять авторизованный доступ практически с любой точки земного шара, где для этого имеются соответствующие технические условия. Все это делает привлекательным возможность осуществить доступ несанкционированным пользователям сети, начиная от обычных хакеров с целью получения прибыли (снятие денег со счетов) и кончая профессионалами спецслужб для нанесения ущерба объекту (нарушение функционирования вплоть до вывода его из строя). Очевидно, что при выборе, построении и эксплуатации компьютерной сети конкретного объекта необходимо знать и учитывать особенности сети, ее слабые места (уязвимости), источники угроз и виды