

УДК 004.942

## МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

И. В. Гончаров, П. А. Паринов

Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 03.07.2017 г.

**Аннотация.** В данной работе рассмотрены объекты, субъекты, цели, средства, методы и этапы реализации информационно-психологического воздействия. Рассмотрен подход к анализу состояний объекта под информационно-психологическим воздействием. Построена концептуальная, формальная и математическая модель информационно-психологического воздействия.

**Ключевые слова:** объект, субъект, цели, этапы, средства и методы, модели информационно-психологического воздействия.

**Annotation.** In this paper, we consider the objects, subjects, goals, means, methods and stages of implementing the information-psychological impact. An approach to the analysis of the state of an object under the information-psychological impact is considered. A conceptual, formal and mathematical model of information-psychological influence is constructed.

**Keywords:** object, subject, goals, stages, means and methods, models of information-psychological-impact.

### ВВЕДЕНИЕ

Человеческий фактор является причиной примерно 80 % утечки информации. Кроме атак на систему, реализуемую техническими методами, существует также атака на оператора системы (рис. 1). Данная атака может осуществляться путем информационно-психологического воздействия (ИПВ) [1, 2, 10, 11].

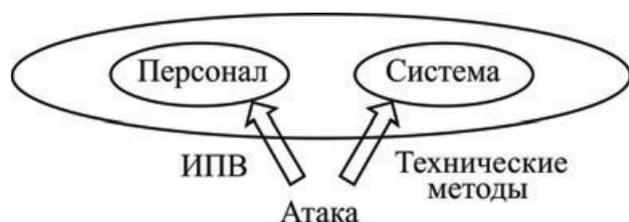


Рис. 1. Атаки на систему

### КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ИПВ

Информационно-психологическое воздействие включает в себя объекты, субъекты, воздействующие на эти объекты, коммуникацию между субъектами и объектами ИПВ, а также средства и методы ИПВ [1–6, 10].

На рис. 2 приведены возможные группы объектов ИПВ [1, 2, 10].

На рис. 3 приведены возможные группы субъектов ИПВ.

Субъект оказывает ИПВ на свойства объекта через коммуникацию, путем использования различных средств и методов ИПВ. На рис. 4 представлены средства и методы ИПВ [1, 2, 10].

На рис. 5 представлены возможные цели, преследуемые ИПВ [1, 2, 10].



Рис. 2. Объекты ИПВ

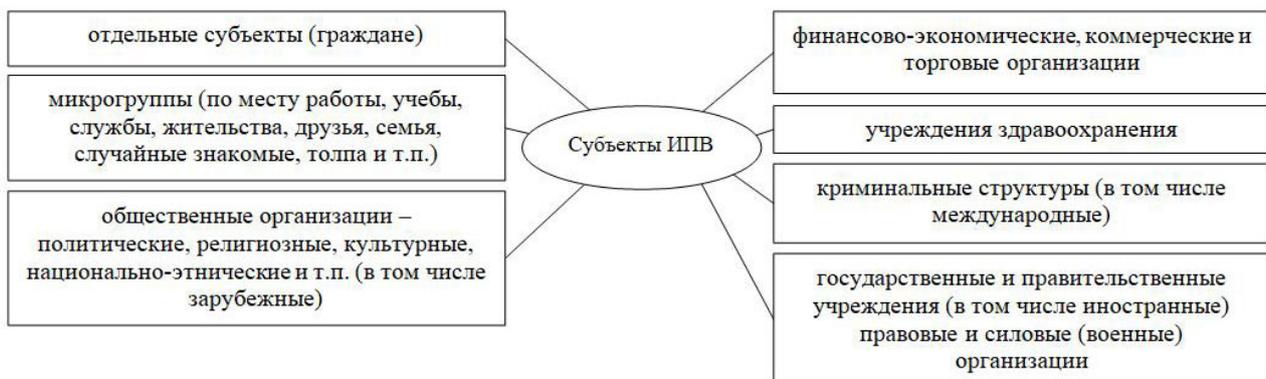


Рис. 3. Субъекты ИПВ

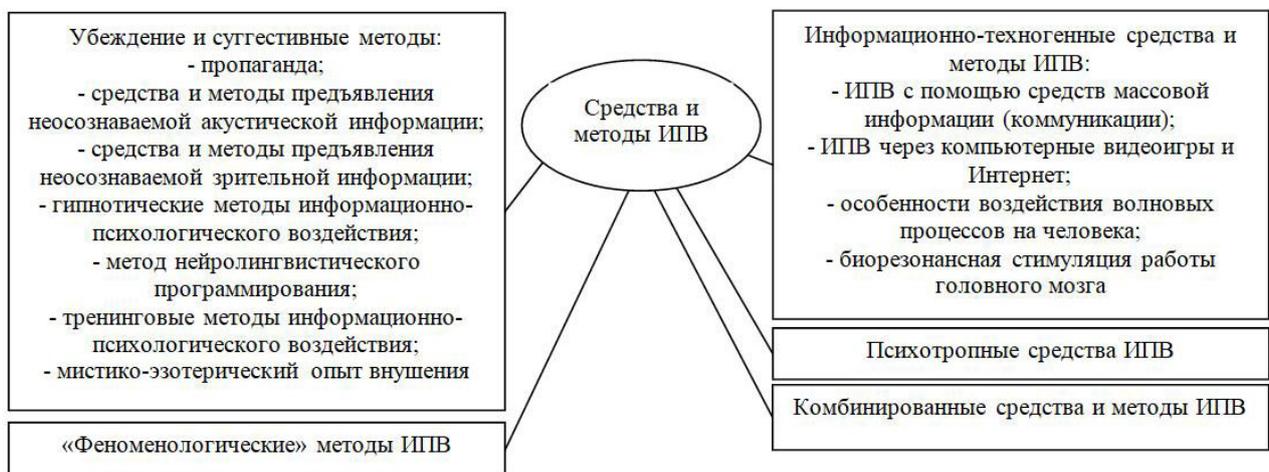


Рис. 4. Средства и методы ИПВ



Рис. 5. Цели, преследуемые ИПВ

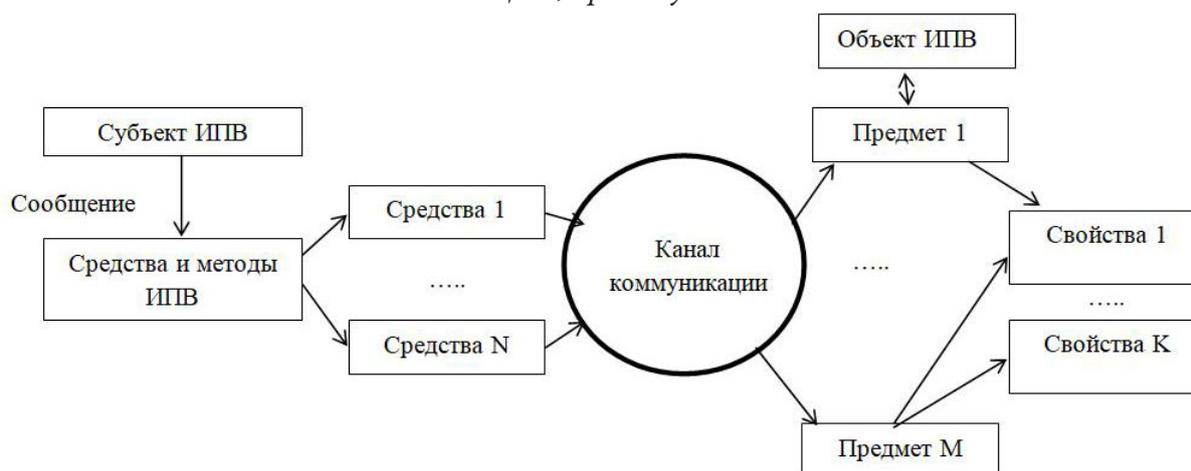


Рис. 6. Схема ИПВ

### ЭТАПЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИПВ

Можно выделить следующие этапы осуществления ИПВ [1, 2, 3, 6, 8, 9, 11]:

1. Субъект определяет цели, которые необходимо достигнуть путем ИПВ;
2. Субъект определяет объект воздействия;
3. Субъект осуществляет сбор информации об объекту воздействия, исследует психофизические характеристики объекта, с целью обнаружения предметов объекта и их свойств (под предметом понимается компонента объекта, определяющая его возможные свойства, одно свойство может принадлежать нескольким предметам объектам).

4. Субъект осуществляет выбор наиболее подходящего средства воздействия на объект и канала коммуникации, на основе данных п. 1–3. Каждое из средств воздействует на соответствующие предметы воздействия и их свойства;

5. Субъект формирует сообщение для объекта;

6. Субъект осуществляет воздействие на объект, имея своей целью достижение устойчивого изменения свойств. Для этого сформированное сообщение кодируется с помощью выбранных средств ИПВ и отправляется через выбранный канал коммуникации объекту;

7. Объект декодирует полученное сообщение;

8. Декодированное сообщение воздействует на свойства объекта, в результате чего происходит их изменение, возможно также появление/исчезновение новых свойств.

На рис. 6 представлена схема ИПВ.

### ФОРМАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ИПВ

Построим формальную модель процесса ИПВ. Для объекта  $Obj$  существует набор предметов  $Sub_i$ , для каждого из которых в свою очередь определено множество свойств (1):

$$Obj = \{Sub_1, \dots, Sub_n\},$$

$$Sub_i = \{Char_1, \dots, Char_k\}. \quad (1)$$

Каждому предмету может соответствовать несколько свойств. Зависимость предметов и их свойств определяется в матрице свойств. В столбцах укажем предметы объекта, в строках – свойства, на пересечении обозначим их соответствие (2):

$$Obj = \begin{pmatrix} Sub_1(Char_1) & Sub_2(Char_1) & \dots & Sub_n(Char_1) \\ Sub_1(Char_2) & 1 & \dots & Sub_n(Char_2) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & Sub_2(Char_k) & \dots & Sub_n(Char_k) \end{pmatrix}. \quad (2)$$

Субъект имеет множество средств воздействия, которые не всегда соотносятся с предметами объекта, определим набор средств воздействия субъекта как  $S = \{S_1, \dots, S_n\}$ . Каждое из средств воздействия  $S_j$  применяется с целью изменения свойства  $Sub_i(Char_m)$  и по-разному влияет на различные предметы и их свойства. Результат такого изменения обозначим  $Ef_{i,m,j}$ , который может равняться нулю, быть отрицательным (т.е. иметь эффект, обратный целям ИПВ) и положительным (т.е. иметь эффект, соответствующий целям ИПВ).

Реализации ИПВ для  $m$ -го свойства (3):

$$(Sub_i(Char_m), S_j) = Ef_{i,m,j} \quad (3)$$

Для случая, когда объект обладает  $n$  предметами с  $k$  свойствами, а субъект –  $l$  средствами воздействия, получим матрицу эффективности ИПВ (4), в столбцах укажем предметы объекта, в строках – свойства, на пересечении обозначим их соответствие:

$$S = \begin{pmatrix} Ef_{1,1,1} & Ef_{1,1,2} & \dots & Ef_{1,1,l} \\ Ef_{1,2,1} & Ef_{1,2,2} & \dots & Ef_{1,2,l} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ Ef_{n,1,k} & Ef_{n,k,2} & \dots & Ef_{n,k,l} \end{pmatrix}. \quad (4)$$

Сумма всех воздействий на  $m$ -ое свойство описывается выражением (5):

$$\sum_{j=1}^l (Sub_i(Char_m), S_j) = Ef_{i,m}, \quad (5)$$

где при сложении матриц поэтапно складываются эффективности, что означает, на одно свойство может воздействовать несколько средств ИПВ.

Формальная модель реализации ИПВ может быть записана в следующем виде (6):

$$(Obj, S) = \sum_{j=1}^l \begin{pmatrix} 1 & \dots & Sub_n(Char_1) \\ \dots & \dots & \dots \\ Sub_1(Char_k) & \dots & Sub_n(Char_k) \\ 1 & \dots & 1 \\ \dots & \dots & \dots \\ 1 & \dots & 1 \end{pmatrix} \cdot S_j,$$

$$Obj = \begin{pmatrix} 1 & \dots & Ef_{n,1} \\ \dots & \dots & \dots \\ Ef_{1,k} & \dots & Sub_n(Char_k) \\ 1 & \dots & Sub_n(Char_{k+1}) \\ \dots & \dots & \dots \\ Ef_{1,f} & \dots & 1 \end{pmatrix}. \quad (6)$$

Операция « $\cdot$ » имеет следующие свойства:

1.  $Sub_i(Char_m) \cdot S_j = Ef_{i,m,j}$ .
2.  $Sub_i(Char_m) \cdot S_j = Ef_{i,m,j} = 1$  – свойство  $Sub_i(Char_m)$  исчезло.
3.  $Sub_i(Char_m) \cdot S_j = Ef_{i,m,j} = 0$  – свойство  $Sub_i(Char_m)$  не изменилось.
4.  $1 \cdot S_j = \begin{cases} 1, & \text{если свойство продолжает отсутствовать} \\ Sub_s(Char_f), & \text{если свойство появилось} \end{cases}$ .

Результат воздействия злоумышленника на объект – матрица свойств, которая примет измененный вид (7):

$$Obj = \begin{pmatrix} 1 & Ef_{1,2,l} & \dots & 1 \\ Ef_{2,1,j} & 1 & \dots & Sub_n(Char_2) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & Sub_2(Char_k) & \dots & Sub_n(Char_k) \end{pmatrix}. \quad (7)$$

Некоторые из свойств в результате ИПВ могут остаться неизменными, другие заменяются на  $Ef_{i,m,j}$ .

### МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИПВ

Изменение свойства, подвергающегося ИПВ, можно описать функцией или моделью [7, 8, 9, 11] (8):

$$K = f(H, P), \quad (8)$$

где  $P$  – характеристики объекта ИПВ,  $H$  – характеристики ИПВ (средства воздействия),  $K$  – ответная реакция (уровень изменений). В качестве характеристики ИПВ  $H$  будем использовать эффективность реализации средства воздействия на свойство  $Ef_{i,m,j}$ . Таким образом, функция примет вид (9):

$$K = f((Obj, S), P). \quad (9)$$

Выражение (9) позволяет произвести оценку изменения свойства и реакции объекта на ИПВ.

Частным случаем объекта воздействия является человек. Функция (9) изменения свойства и реакции человека на воздействия приведена в работах [9, 11] и имеет вид (10):

$$R \frac{d^2 Y}{dt^2} + \frac{2F\sqrt{RA}}{QF_0} \cdot \frac{dY}{dt} + \frac{A}{Q^2} Y = X, \quad (10)$$

где  $F$  – фрустрированность;  $F_0$  – некоторое значение уровня фрустрированности, считающееся нормальным или пороговым;  $A$  – агрессивность;  $Q$  – временной параметр;  $R$  – ригидность;  $X$  – эффективность информационно-психологического воздействия;  $Y$  – уровень реакции. Данные параметры измеряются в условных баллах. Их можно определять, используя психологические тесты и экспертный метод.

Воспользуемся функцией (10) для определения изменения свойства объекта в результате воздействия. Передаточная функция для (10) имеет вид (11):

$$W(p) = \frac{Q^2 F_0}{RQ^2 p^2 F_0 + 2QF\sqrt{RA}p + AF_0}. \quad (11)$$

### ПРАКТИЧЕСКИЙ ПРИМЕР

Рассмотрим возможную интерпретацию предложенной модели. В качестве ИПВ рассмотрим воздействие новостей на человека (объект ИПВ).

Пусть  $Obj_A$  – объект ИПВ, обладающий предметами:  $Sub_1$  – отношение к каким-либо фактам, событиям, явлениям, членам общества [3, 4, 5, 6];  $Sub_2$  – психическое состояние [3, 4, 5, 6];  $Sub_3$  – физиологическое состояние объекта [3, 4, 5, 6]. Предметы  $Sub_1$ ,  $Sub_2$ ,  $Sub_3$  обладают пересекающимися множествами свойств (концентрация, утомляемость, понимание, эмоциональность и т. д.). Данный объект ИПВ обладает следующими характеристиками, полученными по результатам психологических тестов Айзенка:  $F = 16$ ,  $F_0 = 10$ ,  $A = 4$ ,  $R = 9$ . В начальный момент времени матрица свойств объекта имеет вид (12):

$$Obj_A = \begin{pmatrix} 10 & 0 & 5 \\ 2 & 1 & 7 \\ 0 & 4 & 0 \end{pmatrix}, \quad (12)$$

данные значения получаются экспертным методом.

Пусть новости  $S_i$  оказывают воздействие на свойства с эффективностью (13), эффективность определяется исходя из индивидуальных особенностей объекта экспертным путем:

$$S_1 = \begin{pmatrix} 5 & 0 & 0 \\ 0 & 7 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad S_2 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 4 & 1 & 0 \end{pmatrix},$$

$$S_3 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 8 \end{pmatrix}. \quad (13)$$

С помощью выражения (10), рассчитаем изменение свойств объекта ИПВ в ходе воздействий  $S$ . Матрица свойств объекта ИПВ в результате воздействий примет вид (14):

$$(Obj_A, S_1) = \begin{pmatrix} 53,8 & 0 & 5 \\ 2 & 26,5 & 7 \\ 0 & 4 & 0 \end{pmatrix} = Obj_{A2},$$

$$(Obj_{A2}, S_2) = \begin{pmatrix} 53,8 & 0 & 5 \\ 2 & 109,9 & 7 \\ 13,2 & 18,55 & 0 \end{pmatrix} = Obj_{A3},$$

$$(14) \quad (Obj_{A3}, S_3) = \begin{pmatrix} 53,8 & 0 & 5 \\ 12,74 & 109,9 & 7 \\ 13,2 & 18,55 & 25,9 \end{pmatrix} = Obj_{A4}.$$

В результате воздействий на объект – матрица свойств будет равна  $Obj_{A4}$ , на рис. 7 представлены графики состояний объекта ИПВ. Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что с какой силой объект ИПВ «откликается» на данные воздействия и переходит в другое состояние. В дальнейшем планируется построить модель возможных состояний объекта и описать процесс перехода между ними.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной статье рассмотрены объекты, субъекты, цели, средства, методы и этапы реализации информационно-психологического воздействия. Рассмотрен подход к анализу состояний объекта под информационно-психологическим воздействием. Построена концептуальная, формальная и математическая модель информационно-психологического воздействия. Предложен способ частный способ оценки изменения свойств объекта ИПВ [3–6] путем оценки психической реакции человека на информационное воздействие [7–9]. Рассмотрено применение данной модели для воздействия новостной ленты на человека.

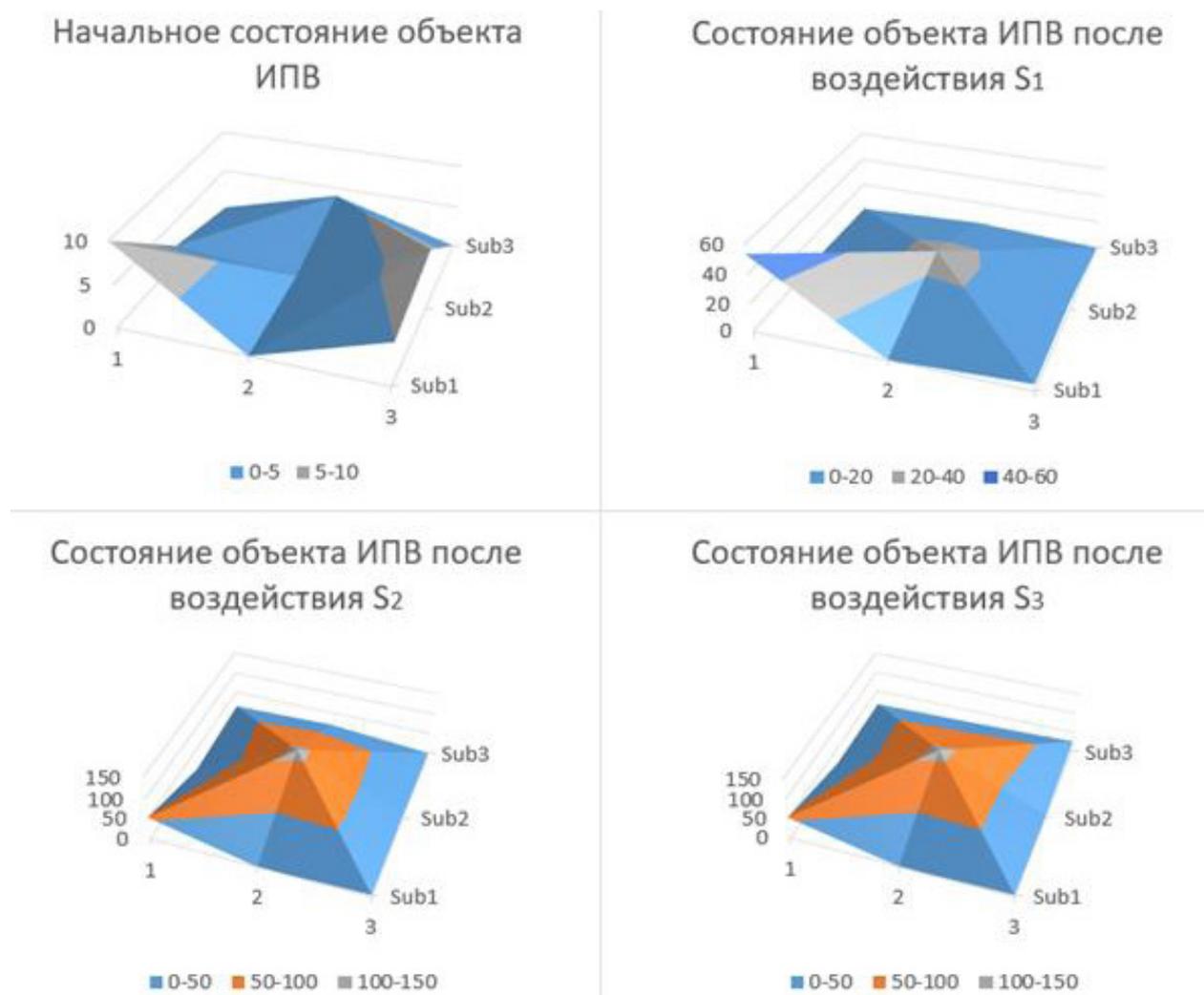


Рис. 7. Состояния объекта ИПВ

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Баришполец В. А.* Области применения информационно-психологического воздействия // Информационные технологии. – 2014. – Т. 6, № 1.
2. *Баришполец В. А.* Информационно-психологическая безопасность: основные положения // Информационные технологии. – 2013. – Т. 5, № 2.
3. *Гончаров И. В., Демьяненко Н. Ю., Мишина Я. С.* Формализация процесса информационно-психологического воздействия // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер. Системный анализ и информационные технологии. – 2012. – № 2. – С. 36–41.
4. *Гончаров И. В., Демьяненко Н. Ю., Мишина Я. С.* Возможность моделирования процесса информационно-психологического воздействия с помощью нейронных сетей // XIII Международная научно-методическая конференция «Информатика: проблемы, методология, технологии». – Воронеж, 2013.
5. *Гончаров И. В., Демьяненко Н. Ю., Хачуров А. О., Ноздрачев С. С.* Анализ возможностей и систематизация технических средств, характеризующих построение канала информационно-психологического воздействия // Труды Российской научно-технической конференции. – Воронеж, 2009. – С. 168–174.
6. *Гончаров И. В., Мишина Я. С.* Описание подхода к представлению состояний объектов и субъектов процесса информационно-психологического воздействия с помощью вейвлет-преобразования // Международная научно-практическая конференция «Техника и безопасность объектов уголовно-исполнительной системы – 2013». – ФКОУ ВПО Воронежский институт ФСИН России, 2013.
7. *Либерман Я. Л., Либерман М. Я.* Опыт исследования эффективности мемуаротерапии.
8. *Либерман Я. Л., Матвева Т. В.* Обучение как процесс управления уровнем знаний и умений. Экономика образования.
9. *Либерман Я. Л., Метельков В. П.* Математическая модель уровня психической реакции человека и её исследование // Успехи современного естествознания. – 2004. – № 11.
10. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации, Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 5 декабря 2016 г. № 646.
11. *Kudinov A. N., Chusova E. V.*, The Research of Loss Stability of Level of Psychological Reaction of a Human with the Power of Informational Influence on Him, Bulletin of PFUR. Series Mathematics. Information Sciences. Physics. – 2014. – No 2. P. 259–262.

**Гончаров И. В.** – канд. техн. наук, доцент, Воронежский государственный университет.  
E-mail: goncharov@infobez.org

**Паринов П. А.** – аспирант кафедры Технологий обработки и защиты информации, факультет компьютерных наук, Воронежский государственный университет.  
E-mail: parinov\_p@sc.vsu.ru

**Goncharov I. V.** – Ph.D., Associate Professor, Voronezh State University.  
E-mail: goncharov@infobez.org

**Parinov P. A.** – Post-graduate student of the Department of Technology of Information Processing and Protection, Faculty of Computer Science, Voronezh State University.  
E-mail: parinov\_p@sc.vsu.ru