

## МЕТОДИЧЕСКАЯ ПОГРЕШНОСТЬ ТЕСТИРОВАНИЯ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ БИОМЕТРИЯ-КОД НА «БЕЛОМ» ШУМЕ

Кубарев А.В., Кузнецова А.Ю. (г. Москва)

Нейросетевые преобразователи биометрия-код после их обучения необходимо тестировать. Тестирование следует осуществлять по ГОСТ Р 52633.3-2011, подавая на входы преобразователя случайно выбранные примеры образов «Чужой». Очевидно, что в место реальных данных извлеченных из реальных биометрических образов можно подать на вход объекта исследования случайные независимые данные («белый» шум) повторяющий среднеквадратические отклонения и математические ожидания био-образа «Все Чужие». В таблице №1 приведены результаты тестирования 21 биометрического образа «Свой» на реальных образах «Чужой» и на «белом» шуме.

Таблица № 1.

| Показатель степени вероятности ошибок второго рода (пропуск «Чужого») $10^{-x}$ |         |         |         |         |         |         |         |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|   | Образ-1 | Образ-2 | Образ-3 | Образ-4 | Образ-5 | Образ-6 | Образ-7 |
| Образы «Чужой»  | - 2,43  | -1,82   | -3,34   | - 2,46  | - 2,72  | - 2,63  | -2.33   |
| «Белый» шум   | - 11,57 | - 8,13  | -11,77  | - 9,56  | - 11,83 | -11,42  | -10.65  |
| Корректировка ошибки  | -2.521  | -1.771  | -2.564  | -2.083  | -2.577  | -2.575  | -2.320  |
|   | Образ-8 | Образ-9 | Обр.-10 | Обр.-11 | Обр.-12 | Обр.-13 | Обр.-14 |
| Образы «Чужой»  | -1,69   | -3,55   | -2,33   | -2,52   | -3,74   | -2,27   | -3,04   |
| «Белый» шум   | -8,72   | -16,35  | -10,68  | -13,11  | -15,05  | -15.3   | -12.03  |
| Корректировка ошибки  | -1.900  | -3.562  | -2.327  | -2.856  | -3.279  | -3.333  | -2.536  |
|   | Обр.-15 | Обр.-16 | Обр.-17 | Обр.-18 | Обр.-19 | Обр.-20 | Обр.-21 |
| Образы «Чужой»  | -3,22   | -2.32   | -1.790  | -2.070  | -2.58   | -2.480  | -4.070  |
| «Белый» шум   | -11,64  | -10.63  | -7.550  | -10.05  | -14.500 | -10.440 | -17.490 |
| Корректировка ошибки  | -3.159  | -2.21   | -1.645  | 2.19    | -2.316  | -2.275  | -3.810  |

Из таблицы 1 видно, что тестирование на «белом» шуме всегда приводит к занижению вероятности ошибок второго рода. Наблюдается мультипликативная методическая ошибка и случайная ошибка результатов тестирования. При этом случайная составляющая ошибки описывается нормальным законом распределения, а ее вклад оказывается на много меньше мультипликативной методической составляющей.

Для оценки мультипликативной методической погрешности необходимо разделить показатель степени вероятности, полученный на белом шуме на

показатель степени вероятности, полученный на реальных биометрических образцах «Чужой». График этого отношения приведен на рисунке 1.

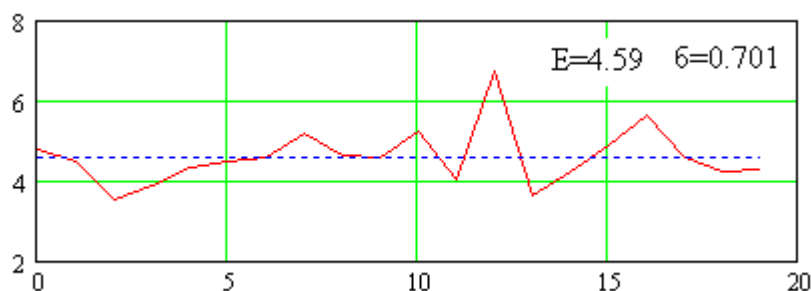


Рис. 1. График случайной и методической погрешности показателя степени вероятности ошибок второго рода

Тестирование средств биометрии на «белом» шуме и на реальных образцах «Чужой» имеют свои плюсы и минусы. Использование реальных образцов дает более достоверный результат. Использование «белого» шума позволяет отказаться от хранения больших баз тестовых биометрических образцов, но дает неправдоподобно хорошие результаты. Повысить достоверность результатов тестирования на «белом» шуме удастся компенсированием мультипликативной методической погрешности показателя степени. То есть при корректном тестировании вероятность ошибки второго рода должна оцениваться по следующей формуле:

$$P_2 = 10^{\frac{-x}{4.59}} \quad (1),$$

где  $x$  – показатель степени вероятности ошибки второго рода, полученный при тестировании на «белом» шуме.

О эффективности подобной корректировки методической ошибки можно судить по данным, размещенным в таблице 1 (строки «корректировка ошибки»).

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. ГОСТ Р 52633.3-2011 «Защита информации. Техника защиты информации. Тестирование стойкости средств высоконадежной биометрической защиты к атакам подбора»
2. Язов Ю.К. и др. Нейросетевая защита персональных биометрических данных. //Ю.К.Язов (редактор и автор), соавторы В.И. Волчихин, А.И. Иванов, В.А. Фунтиков, И.Г. Назаров // М.: Радиотехника, 2012 г. 157 с.

Материал поступил 29.05.2014, опубликовано по положительной рецензии доктора технических наук Иванова А.И.