

Леус А.В.¹, Филимонов А.В.²

¹ Московский физико-технический институт

² Московский физико-технический институт

Биометрическая аутентификация по динамическим характеристикам подписи

Динамические системы биометрической аутентификация личности основаны на использовании в качестве признаков некоторых динамических параметров и характеристик личности:

1. Рукописный почерк.
2. Клавиатурный почерк.
3. Речь.

Биометрические системы, построенные на анализе индивидуальных особенностей динамики движений, имеют много общего. Это позволяет использовать одну обобщенную схему для описания всех систем этого класса (рис. 1).

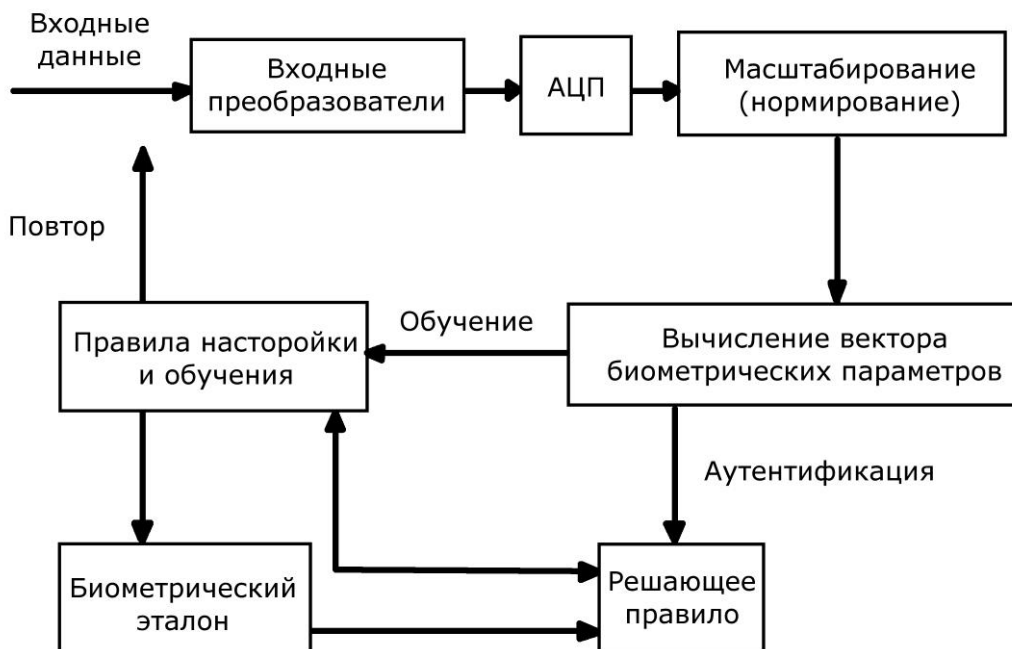


Рис. 1 Обобщенная схема динамических биометрических систем.

Можно выделить следующий общий порядок работы биометрических систем динамической аутентификация:

1. Преобразование неэлектрических величин (координат конца пера, звукового

- давления) в электрические сигналы.
2. Оцифровка входных электрических сигналов.
 3. Масштабирование амплитуд входных сигналов, приводящее их к некоторому эталонному значению.
 4. Приведение сигналов к единому масштабу времени.
 5. Вычисление вектора (матрицы) контролируемых биометрических параметров
 6. Режим работы системы (обучение или аутентификация) определяет совокупность операций, осуществляемых с уже сформированным вектором параметров.

В рассматриваемой системе аутентификации по динамическим характеристикам подписи входными параметрами являются зависимости координат конца пера $X(t)$, $Y(t)$, $Z(t)$ от времени в системе координат графического планшета. Графический планшет выполняет преобразование этих аналоговых величин в цифровую форму.

Распространенным методом получения вектора биометрических параметров является вычисление дискретного преобразования Фурье [1]. Структура такой системы представлена на рис. 2.

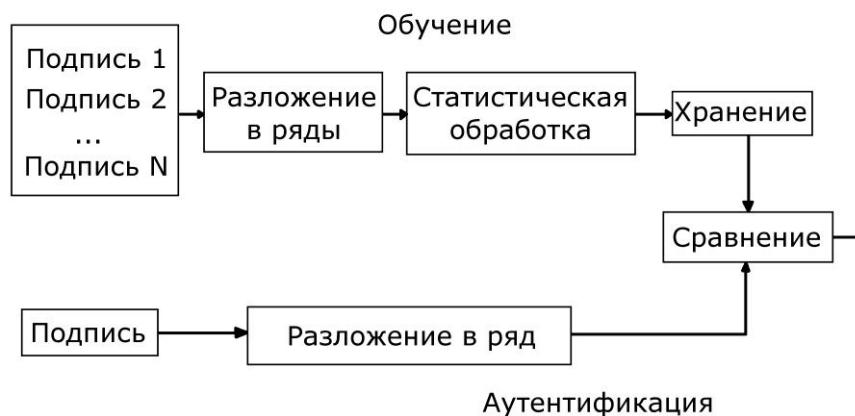


Рис. 2 Структура системы аутентификации

Мы предлагаем использовать вейвлет-разложения. При этом функции $X(t)$, $Y(t)$, $Z(t)$ раскладываются по вейвлетам. Мы получаем матрицу коэффициентов, по которым можно восстановить данную функцию. Так как вейвлет-коэффициенты сходятся к нулю быстрее, чем коэффициенты разложения Фурье, то при сравнимых объемах данных, можно хранить больше информации о подписи.

Вид зависимости одной из координат от времени и ее аппроксимация с использованием вейвлет-разложения представлена на рис.3.

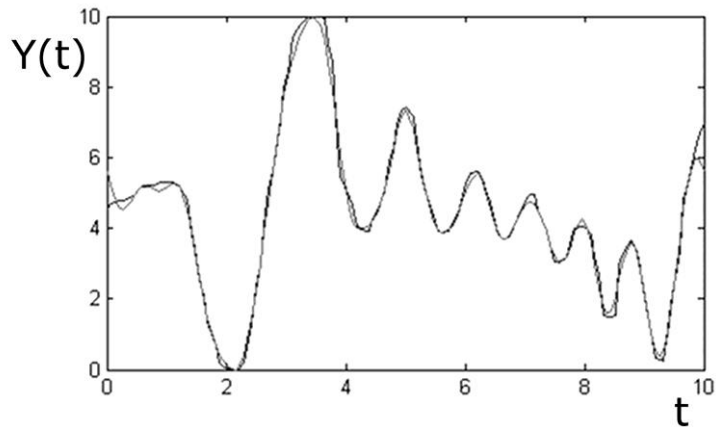


Рис. 3

В рамках исследования были рассмотрены различные базисы вейвлет-разложений [2].

1. DOG-вейвлет.
2. Гауссов вейвлет первого порядка.
3. Гауссов вейвлет второго порядка (МНАТ-вейвлет).
4. LP-вейвлет.

Данные разложения сравнивались с дискретным преобразованием Фурье.

Для анализа предлагаемого метода было разработано программное обеспечение, которое состоит из двух модулей: модуль обучения и модуль сравнения.

В ходе исследования выяснилось, что использование биометрических признаков, полученных с помощью вейвлет преобразования, позволяет добиться уменьшения ошибки первого рода, при фиксированной ошибке второго рода. Различия между вейвлетами не выявлены. К недостаткам использования вейвлет преобразований следует отнести вычислительную сложность алгоритмов. В тоже время широкое применение преобразования Фурье обусловлено существованием быстрого алгоритма его вычисления (БПФ).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Иванов А.И.* Биометрическая идентификация личности по динамике подсознательных движений. Монография. — Пенза: Издательство Пензенского государственного университета, 2000.
2. *Романюк Ю. А.* Основы цифровой обработки сигналов. В 3-х ч. Ч.1. Свойства и преобразования дискретных сигналов.— М.: МФТИ, 2005.