



КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПОЧЕРК КАК СПОСОБ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В СЕТИ

Статья посвящена идентификации пользователей сети на основе анализа компьютерного почерка. Формируется модель формирования набора признаков идентификации пользователей информационных систем по компьютерному почерку, а также идентификации пользователей по клавиатурному почерку. Модель основана на использовании теории нечетких множеств и теории вероятностей.

Клавиатурный почерк, компьютерный почерк, модель, идентификация, набор признаков.

Клавиатурный почерк – уникальная характеристика, присущая каждому человеку. Чтобы составить персональный профиль, современным системам необходимо проанализировать способ набора текста, оценить скорость набора текста, паузы между ударами и время удержания клавиш [1].

Некоторое число специалистов по безопасности считают, что использование подобных технологий на веб-сайтах несет в себе реальную угрозу: ни один пользователь не сможет оставаться в информационной паутине анонимным, к тому же всегда есть шанс, что персональная информация попадет не в те руки.

Клавиатурный почерк – это не только скорость ввода информации, но и главным образом интервалы между нажатиями на клавиши, а также число перекрытий между ними. Сюда еще можно добавить время удержания мыши, степень ритмичности при наборе текста, использование функциональных клавиш.

Биометрическое распознавание любого объекта основано на сравнении физиологических или психологических особенностей данного объекта с его характеристиками, которые хранятся в базе данных системы [2].

Контроль доступа в компьютерные системы, реализуемый на основе анализа клавиатурного почерка (КП), имеет ряд преимуществ. Системе не требуется никакого специального оборудования – для снятия параметров клавиатурного почерка достаточно специальной программы и клавиатуры пользователя, что значительно снижает стоимость системы. Таким образом, система контроля доступа в компьютерную систему на основе распознавания КП дешевле любого другого аппаратно-программного комплекса биометрической идентификации. В число недостатков такой системы можно включить значительную зависимость от психофизического состояния легального пользователя, чувствительность к естественным изменениям КП в течение времени – в процессе работы на клавиатуре КП претерпевает изменения, что также сказывается на работе системы.

Вышеперечисленные недостатки существующих систем распознавания КП усложняют задачу формирования набора уникальных признаков пользователя,

на которые не оказывалось бы никакого влияния. Хотя указанные факторы приводят к ошибкам системы первого рода, ошибки второго рода практически невозможны.

Ошибка первого рода – пропуск события – отказ в доступе легальному пользователю. Ошибка второго рода – ложное срабатывание – допуск в систему заведомо нелегального пользователя. Применительно к системам управления контролем доступа вероятности возникновения ошибок первого и второго рода находятся в обратной зависимости [3]. В целом принцип формирования КП основывается на снятии таких параметров клавиатурного ввода, как длительность нажатия клавиш (ДУК), интервалы между нажатиями клавиш (ИН), наложения нажатий клавиш (НН). Перечисленные параметры собираются в первичную матрицу, из которой в последующем выделяются две: для одиночных нажатий и для нажатий клавиш с наложениями. В каждую матрицу добавляется математическое ожидание ДУК. Таким образом, формируется бимодальное распределение указанных параметров.

Эталоном клавиатурного почерка в таком случае будут две таблицы математических ожиданий ДУК, заполняемых на этапе «Обучения системы» (рис.). В ходе дальнейшей работы система снимает показания с клавиатуры и сравнивает их с эталоном. В случае незначительных расхождений между эталоном и полученными с клавиатуры параметрами, пользователь считается легальным. Эти значения вносятся в общую выборку показателей, производится перерасчет математических ожиданий и вносятся поправки в эталон. Так нивелируется влияние естественных изменений КП на распознавание легальных пользователей. В случае критических расхождений с эталоном, пользователь признается нелегальным, и система блокируется. При подмене авторизованного пользователя система распознавания КП работает практически безотказно, однако изменение психофизического состояния легального пользователя изменяет его КП. Расхождения с эталоном достигают или превосходят критические значения, и система блокируется. В итоге возникает большое количество ошибок первого рода.

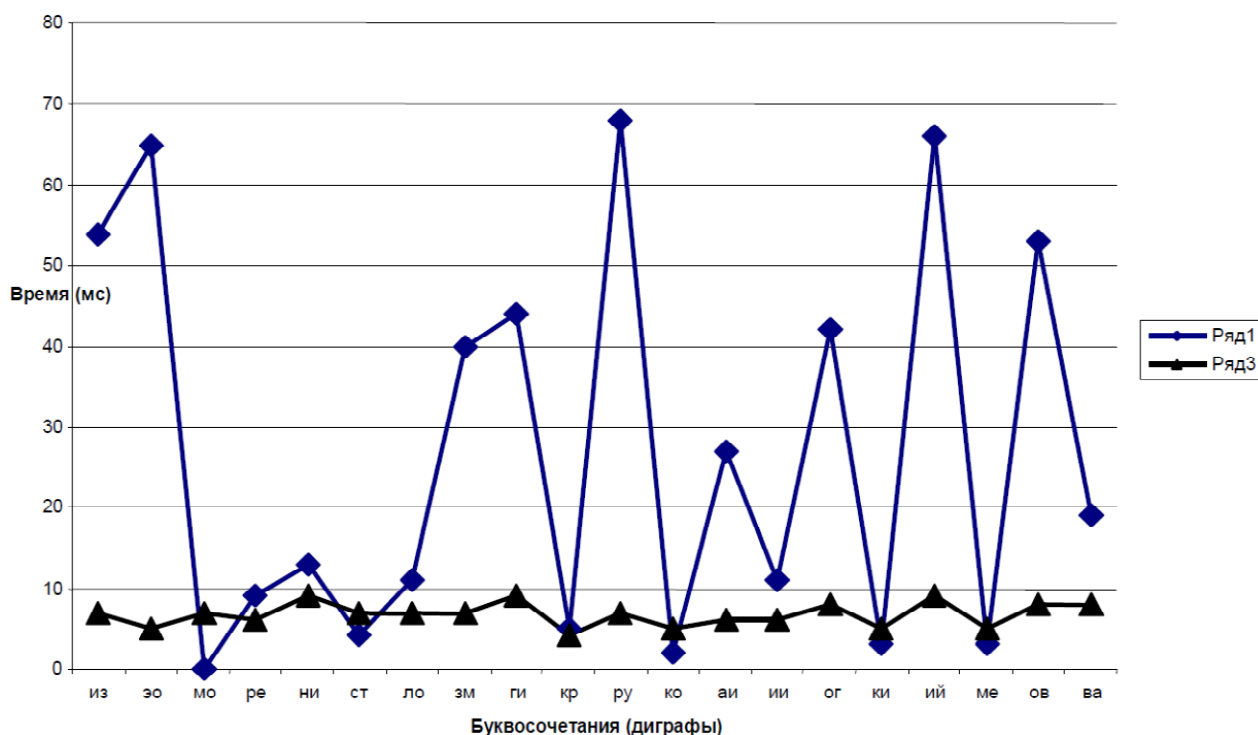


Рис. Биометрический профиль одного пользователя:
 ряд 1 – время между нажатиями клавиши диграфа,
 ряд 3 – время удержания первой клавиши диграфа

Однако при использовании гистограммного метода распознавания КП, на основе показателей ДУК, ИН и НН составляются отдельные матрицы распределений. Учитывая взаимное расположение клавиш на клавиатуре и частоту их нажатий, для матрицы ДУК и ИН составляются трехмерные Гауссовы распределения, а для матрицы НН – двухмерное Гауссово распределение. Взаимное наложение этих распределений позволяет сформировать эталон КП, уникальный для каждого пользователя конкретной компьютерной системы. В процессе обучения системы на основе полученных значений указанных выше параметров система формирует «отпечаток» положения кистей рук относительно клавиатуры (ПКР).

В режиме идентификации пользователя, система создает временный пример КП идентифицируемого пользователя по тому же принципу, что и эталон. Затем сравнивает получившийся «отпечаток» с эталонным. При точном совпадении или совпадении с минимальными различиями пользователь признается легальным и получает доступ к системе. При значительном расхождении полученного примера и эталона, пользователь признается нелегальным и получает отказ в доступе к системе.

Положение кистей рук относительно клавиатуры является устойчивым биометрическим параметром. ПКР – это уникальная характеристика КП для любого пользователя компьютерной системы. ПКР как неотъ-

емляемая характеристика КП является признаком, наименее подверженным влиянию психофизических факторов. Основное влияние на ПКР оказывает конфигурация рабочего места и клавиатуры. Однако у каждой компьютерной системы клавиатура своя, и заменяется, как правило, достаточно редко. Поэтому этот фактор практически не влияет на распознавание легального пользователя.

Литература

1. Сапиев, А. З. Методы анализа компьютерного почерка / А. З. Сапиев // Информационные технологии в моделировании и управлении: подходы, методы, решения : материалы II Всероссийской научной конференции с международным участием. В 2 частях. Часть 2. – Тольятти, 2019. – С. 262–268.
2. Савинов, А. Н. Анализ решения проблем возникновения ошибок первого и второго рода в системах распознавания клавиатурного почерка / А. Н. Савинов, В. И. Иванов // Вестник Волжского университета имени В.Н. Татищева. Серия: Информатика. – 2011. – Вып. 18. – С. 115–119.
3. Сидоркина, И. Г. Три алгоритма управления доступом к КСИИ на основе распознавания клавиатурного почерка / И. Г. Сидоркина, А. Н. Савинов // Вестник Чувашского университета. – 2011. – № 3. – С. 293–301.

A.Z. Sapiev
Maikop State Technological University

**COMPUTER WRITING STYLE AS A METHOD
FOR IDENTIFICATION OF USERS ON THE NETWORK**

The article is devoted to the identification of network users based on the analysis of computer writing style. A model is formed for the formation of a set of features for identifying users of information systems by computer writing style, as well as identifying users by keyboard writing style. The model is based on the use of fuzzy set theory and probability theory.

Keyboard writing style, computer handwriting, model, identification, feature set.