

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФАЗОВЫХ ДАННЫХ ПРИ ГОЛОСОВОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ

Пастушенко В.Ю., Пастушенко Н.С.

Научный руководитель – к.т.н., проф. Пастушенко Н.С.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, пр. Науки,14, каф. Инфокоммуникационной инженерии,
тел.(057)702-13-20

e-mail: Mykola.pastushenko@nure.ua

The scientific task of improving the quality indicators of voice authentication systems is considered. At present, this problem is being solved by identifying user features in the range of amplitude-frequency characteristics of the voice signal being analyzed and by improving decision-making procedures. At the same time, it has long been known that a significant improvement in quality indicators is associated with an increase in the signal-to-noise ratio, the volume of data being processed, and the informative parameters of the voice signal being processed. The tasks associated with the accounting and assessing the influence of phase data of the user voice signal in the authentication system are discussed in the report.

Для защиты финансовых ресурсов и конфиденциальной информации широко применяются пин-коды, пароли, идентификационные карточки, с помощью которых производится аутентификация пользователя. Однако, эти средства защиты не отличаются совершенством, поскольку их можно потерять или подделать. Поэтому в настоящее время широко используется биометрическая аутентификация пользователя, которая является решением вышеперечисленных проблем. В последнее время в системах доступа предпочтение отдается динамическим (поведенческим) биометрическим признакам, и в первую очередь, голосовому сигналу.

Обусловлено это тем, что голосовым системам отдается предпочтение по критерию эффективность/стоимость. Кроме этого, голосовые системы аутентификации (ГСА) обладают и рядом дополнительных преимуществ, таких как, простота, удобство использования, сложность подделки, возможность удаленного использования по каналам связи, неограниченное оперативное увеличение парольных фраз, доступность применения современных достижений цифровой обработки данных.

К сожалению, качественные характеристики современных голосовых систем аутентификации уступают системам, которые базируются на использовании статических биометрических признаков. Поэтому кратко рассмотрим причины этого.

Как известно, числовые показатели качества таких систем могут быть существенно улучшены за счет увеличения: отношения сигнал/шум обрабатываемых данных; объема анализируемых материалов регистрации,

по которым принимается решение; максимального учета при принятии решения информационных параметров регистрируемых сигналов.

При реализации процедур цифровой обработки сигналов могут быть использованы различные информационные параметры: амплитуда, частота, фаза и поляризация. Современные ГСА используют для аутентификации пользователя амплитудную и частоту информации его голосового сигнала. При этом основные исследования сосредоточены на поиске признаков пользователя в области амплитудно-частотных характеристик голосового сигнала, а также на усовершенствовании процедур принятия решения по оценкам полученных признаков.

В тоже время давно известно, что фазовая информация является более информативным параметром и, очевидно, использование фазовых данных голосового сигнала позволит существенно повысить качественные характеристики ГСА.

В докладе рассматривается задача формирования фазовой информации голосового сигнала пользователя и анализируются основные направления ее использования.

Для формирования фазовых данных голосового сигнала широко и плодотворно используется преобразование Гильберта, которое ориентировано на обработку гармонических стационарных временных рядов. В тоже время, голосовой сигнал - полигармонический нестационарный временной ряд.

Поэтому после формирования фазовых данных необходимо выполнить их предварительную обработку. Причины некорректного расчета фазы голосового сигнала следующие: область изменения функции \arctg находится в пределах от $-\frac{\pi}{2}$ до $\frac{\pi}{2}$, в тоже время фазовый угол изменяется от 0 до $2 \cdot \pi$ (имеет форму пилообразного сигнала неизвестной длительности); имеют место ошибки в определении фазового угла, в том числе и аномальные, обусловленные ошибками в регистрации голосового сигнала и некорректной работой преобразования Гильберта.

Учет априорной информации о форме фазового сигнала позволяет откорректировать не только фазовые данные голосового сигнала, но и материалы регистрации, а также рассчитываемую квадратурную составляющую аналитического сигнала. Такая корректировка дает возможность уточнить оценки признаков пользователя как в области амплитудно-частотных, так и в области фазочастотных характеристик анализируемых данных. Последнее позволит существенно улучшить числовые показатели качества принимаемых решений по аутентификации пользователя.

На основе обработки экспериментальных данных показана обоснованность и достоверность предложенного пути усовершенствования голосовых систем аутентификации пользователя.