

УДК 004.357:621.391.26

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ГОЛОСОВОГО СИГНАЛА В СИСТЕМАХ АУТЕНТИФИКАЦИИ

Камени Нгалани Г.Б., Пастушенко Н.С.

Научный руководитель – ктн, профессор Пастушенко Н.С.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники каф. ИКИ,
г. Харьков, Украина

тел.050 942 27 78, e-mail: Mykola.pastushenko@nure.ua

The scientific problem of increasing the efficiency of voice authentication systems is considered. As the direction of research, the procedures for preprocessing the voice signal are chosen, which in modern systems are reduced to normalizing the signal in amplitude and duration. Based on the phase information of the voice signal, it is proposed to implement procedures for eliminating distortions in the recording materials of the user's acoustic wave and the signal-to-noise ratio.

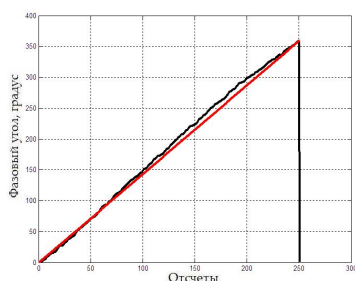
В настоящее время особую актуальность приобретают вопросы кибербезопасности, поскольку широкое распространение приобрели случаи хищения, шифрования и уничтожения информации. Одним из барьеров безопасности есть системы аутентификации, которые в этом тысячелетии используют биометрические признаки пользователя. К сожалению, дактилоскопия, на которую возлагали большие надежды, не оправдала ожиданий. Поэтому в последнее десятилетие особое внимание уделяется системам голосовой аутентификации (СГА), которые относятся к динамическим (поведенческим) системам.

Как и другие биометрические системы голосовые имеют недостаточные количественные характеристики. Одним из направлений существенного повышения качества голосовых систем это использование фазовых данных речевого сигнала, которые до последнего времени игнорировались. В работах [1, 2] показана эффективность использования фазовых данных для оценки большинства характеристик шаблонов в СГА. Однако, фазовые данные голосового сигнала можно использовать и на этапе предварительной обработки голосового сигнала.

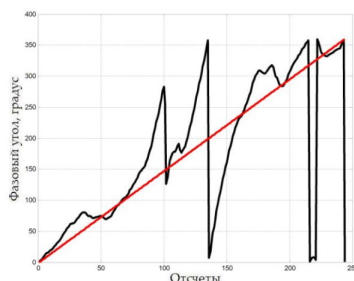
При приеме и регистрации сигналов в различных системах радиолокации и радиосвязи стремятся к наилучшему восстановлению полезной исходной информации с помощью процедур предварительной обработки. Как известно, предварительная обработка голосового сигнала, осуществляемая в СГА, сводится к нормализации сигнала по амплитуде и

длительности. В работе предлагается использовать фазовую информацию голосового сигнала на этапе предварительной обработки.

Указанное утверждение базируется на том, что фазовая информация голосового сигнала имеет известную форму пилообразного сигнала. (на рисунках ниже показана красным цветом), который по амплитуде изменяется в интервале от 0 до 360 градусов. При этом длительность сигнала неизвестна. Пример фазового сигнала (черный цвет) показан на рис. 1а. В некоторых случаях фазовый угол имеет ошибочные значения, что показано на рис 1б. Причинами этого могут быть: влияние помех и шумов, низкое отношение сигнал-помеха, ошибки квантования и дискретизации, ошибки при оценке фазового угла и др.



а



б

Рисунок 1 – Ожидаемая и расчетная зависимости фазового угла при отсутствии (а) и наличии (б) ошибок

Выявление причин появления ошибок в оценке фазового угла и их устранение и будет составлять существо процедур предварительной обработки голосового сигнала. В результате получим не только более качественные оценки фазового угла, но и устраним ошибки в исходном регистрируемом голосовом сигнале. Такой подход позволит более качественно сформировать признаки шаблона пользователя.

Список использованных источников

1. Pastushenko, M. &Pastushenko, V. &Pastushenko, O. Specifics of Receiving and Processing Phase Information in Voice Authentication Systems. *International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications. Science and Technology (PIC S&T)*. (pp. 621-624). 2019, Kyiv, Ukraine.
2. Pastushenko, M. & Krasnozheniuk, Y. & Lemeshko, O. Analysis of voice signal phase data informativity of authentication system. *Proceedings of The Third International Workshop on Computer Modeling and Intelligent Systems (CMIS-2020)*. (pp 1040-1053). April 27-May 1, 2020, Zaporizhzhia, Ukraine.