

О Т З Ы В

на автореферат диссертационной работы Рахманенко Ивана Андреевича «Алгоритмы и программные средства верификации диктора по произвольной фразе», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.17 - Теоретические основы информатики

Современные способы биометрической идентификации, к которым относится и голосовая идентификация, используются в различных системах разграничения доступа к информационным ресурсам. Необходимость в голосовой идентификации возникает и при решении фоноскопической экспертизы. Однако, современным системам голосовой идентификации присуща их невысокая надежность, поэтому в реальных условиях для доступа к защищаемым объектам или вычислительным ресурсам при их применении приходится прибегать к многофакторной идентификации, а при проведении экспертиз – к услугам высококвалифицированных специалистов-экспертов, вручную занимающихся анализом аудиозаписей. И если при идентификации пользователя системы контроля и управления доступом или пользователя персонального компьютера повысить достоверность идентификации можно за счет применения ключевой фразы, то при фоноскопической экспертизе приходится иметь дело с обычной речью, причем зачастую звучащей на фоне шумов и помех.

В этой связи решение задачи повышения точности верификации диктора по произвольной фразе и задачи разработки технологии, направленной на снижение вычислительной сложности требуемых для выполнения такой верификации алгоритмов и на повышение эффективности использования вычислительных средств, является, несомненно, актуальным и имеет большое научное и практическое значение.

С поставленной задачей диссертант успешно справился. Для этого им были разработаны целый ряд алгоритмических решений и проведена серия исследований, направленных на повышение их эффективности, а также предложено технологическое решение, основанное на применении параллельных вычислений с одновременным использованием как центрального, так и графического процессора. В частности, им была проведена большая и интересная работа по отбору типа идентификационных признаков, поступающих на вход классификатора, и по оптимизации их общего количества. При этом особого внимания заслуживает метод, позволяющий автоматизировать данный этап исследований, алгоритм, использованный для выделения этих признаков из аудиозаписи, а также впервые предложенный автором алгоритм верификации на основе получения средневзвешенной суммы решений, формируемых на выходе набора классификаторов, реализующих различные алгоритмические решения для верификации диктора. Основными критериями оценки эффективности работы систем верификации служили EER ошибки и minDCF –критерий, что соответствует общепринятым стандартам, хотя в ряде случаев применение для этих целей ошибок первого и второго рода было бы более уместным, т.к. не всегда в сложных алгоритмах можно добиться равенства ошибок первого и второго рода.

Все основные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых изданиях, имеются публикации в российских и зарубежных изданиях, индексируемых в базе научного цитирования Scopus. Структура, содержание и объем автореферата соответствует требованиям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней», а также указанным в автореферате пунктам паспорта избранной научной специальности.

По автореферату имеются следующие замечания к его содержанию, не влияющие на общую положительную оценку диссертации:

- 1) Отсутствует информация о том, по каким критериям отбирался набор дикторов для формирования речевого корпуса. Были ли среди них такие, которые пытались подражать другому диктору? Ведь для дикторов со схожей дикцией, произношением и близкими по звучанию формантами вероятность ошибочной верификации будет гораздо выше.
- 2) Не рассмотрены в работе случаи, когда требуется верифицировать диктора по речи, звуча-

щей на другом языке, а также речи, записанной в зашумленных условиях или умышленно искаженной. Для этого можно было бы использовать наборы из таких известных баз данных, как, например, ASV Spoof 2015, ASV Spoof Database 2017 или ASV Spoof Challenge 2017.

- 3) Ни на рисунке 5, ни в тексте не указано, по какому порогу менялись вероятности ошибок первого и второго рода в гибридном алгоритме? Ведь что DET, что ROC кривые можно построить лишь тогда, когда в алгоритме варьируется какой-то один параметр, иначе вместо кривых получится целая область, чего на рисунке 5 не наблюдается.
- 4) В автореферате имеются и недостатки в части представления материала. Так, для одних и тех же терминов автор использует аббревиатуры как на русском, так и на английском языке, например UBM и УФМ, в результате чего на рисунке 1 у него после перевода на русский получилось два слова "модель" подряд. Термин SVM в русской литературе чаще переводят не как машина, а как метод опорных векторов (см., например, Википедию и Хабрахабр). Не для всех аббревиатур и обозначений, например, V_p и Δ в таблице 1 и MAP нет их расшифровки. В таблице 3 следовало бы конкретизировать количество и номера мел-кепстральных коэффициентов для каждой строки, иначе трудно объяснить, почему сокращение их общего числа уменьшает ошибку, тогда как по логике, если просто сокращать их количество, эта вероятность пусть незначительно, но должна увеличиваться.

Как уже было отмечено, данные замечания не являются критическими, не оказывают влияния на положительную оценку диссертации и не снижают общей ценности работы. Она представляет несомненный научный интерес и имеет большое практическое значение для специалистов, занимающихся разработки и исследованиями методов и алгоритмов для анализа речи, а также специалистов в области информационной безопасности и криминалистики.

Содержание автореферата, а также представленные в научных публикациях сведения позволяют утверждать, что диссертация является завершённой научно-квалификационной работой, выполненной на высоком научном уровне, полностью соответствует требованиям к кандидатским диссертациям, изложенным в п.9. Положения о присуждении ученых степеней в редакции постановления Правительства РФ от 21.04.2016 № 335, и ее автор достоин присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики.

Заведующий кафедрой информатики,
вычислительной техники и информаци-
онной безопасности, зав. лабораторией
информационно-измерительных систем
ФГБОУ ВО «Алтайский государствен-
ный технический университет им. И.И.
Ползунова», д.т.н., профессор

656038, Барнаул, проспект Ленина, 46,
АлтГТУ, ФИТ, каф. ИВТ и ИБ
Тел. +7(3852) 290-786 раб/факс,
e-mail: yakunin@agtu.secna.ru


Якунин Алексей Григорьевич




А.А. Диммер