

## ОТЗЫВ

научного руководителя

на диссертацию Ахунджанова Умиджона Юнус угли на тему «Верификация рукописной подписи в режиме off-line», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – системный анализ, управление и обработка информации

**Актуальность темы исследования** обоснована тем, что в последние годы был предложен ряд решений задачи определения подлинности подписи при наличии небольшого числа подлинных подписей этого человека. Окончательное решение задачи еще не найдено. Объективная экспертиза подлинности подписи под документами требуется регулярно. Верификация рукописной подписи имеет большое значение в юридической практике. В судебных процессах решающую роль играют документы, подписанные сторонами, и их правильная верификация может определить исход дела. В Республике Беларусь экспертизу рукописной подписи человека выполняют квалифицированные эксперты в основном визуально, формируя субъективную оценку ее подлинности. В год выполняется более тысячи экспертиз. Это свидетельствует об актуальности настоящей диссертационной работы.

Основной целью работы являлась автоматизация процесса верификации рукописной подписи, представленной на бумажном носителе, для поддержки принятия решения экспертом.

Научная новизна представленных в диссертационной работе Ахунджанова У.Ю., заключается в следующем:

1. Разработана методика предварительной обработки цифровых изображений рукописных подписей, отличающаяся от известных единообразием и независимостью от исполнения (размера, цвета, типа ручки, наклона и поворота подписи) и позволяющая представить подписи в виде бинарного контурного изображения фиксированного размера.
2. Предложен новый признак особенностей формы подписи человека, который отличается от известных тем, что описывает подпись в виде нормализованного частотного распределения кодов локальных бинарных шаблонов (LBP), вычисляемых по контурам изображения подписи.
3. Предложен признак контуров подписи, в отличие от известных описывающий нормализованное частотное распределение значений локальной кривизны контуров подписи.
4. Разработана и экспериментально проверена методика верификации подписи на базе модели одно-классовой машины опорных векторов (SVM), построенной для  $N$  ( $5 \leq N \leq 15$ ) подлинных подписей человека

в двумерном признаковом пространстве, отличающаяся от известных тем, что обучение классификатора выполняется в пространстве образов пар подписей, что приближает точность процедуры верификации к 100%.

Полученные в диссертационной работе научные результаты объективны и являются обоснованными, выводы аргументированы, вытекают из содержания проведенных исследований и отражают научные положения, представленные в диссертации. Математические положения корректны. Достоверность результатов и выводов подтверждена экспериментальными исследованиями.

Диссертация Ахунджанова У.Ю. соответствует требованиям ВАК Республики Беларусь к диссертационным работам, имеет заверенный вид, текст изложен в логической последовательности, выводы аргументированы и структурированы в соответствии с поставленными и положениями, выносимыми на защиту.

Считаю, что диссертационная работа «Верификация рукописной подписи в режиме off-line» по уровню проведенных исследований и полученных результатов, их научной новизны и практической значимости отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – системный анализ, управление и обработка информации, а ее автор, Ахунджанов Умиджон Юнус угли, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук за новые научно обоснованные и практически значимые результаты, включающие:

- разработку методики предварительной обработки и унификации представления цифрового изображения рукописной подписи,
- разработку двух новых признаков описания локальных структурных особенностей подписи присущих конкретному человеку в виде массивов, описывающих частотные распределения значений локальных бинарных шаблонов и локальной кривизны контуров подписи;
- разработку и реализацию методики верификации подписи в признаковом пространстве, описывающем образы близости пар подписей, представленных коэффициентами корреляции между описанными выше признаками, посредством обучения в этом пространстве одноклассовой машины опорных векторов на подлинных подписях одного человека.

Научный руководитель  
главный научный сотрудник  
лаборатории идентификации систем  
ОИПИ НАН Беларуси  
доктор технических наук, профессор



В.В. Старовойтов