

УДК: 519.2, 612.087, 621.319.7

Качайкин Е.И.

### **Технические требования к средствам автоматизации экспертного анализа авторства рукописных текстов**

Почерковедческое исследование документов является одной из наиболее популярных экспертиз в гражданских и арбитражных судебных спорах. Наиболее часто объектом почерковедческого исследования является рукописная подпись человека, а предметом исследования – идентификация и верификация рукописной подписи. Автоматизация этой процедуры является крайне актуальной задачей, так как может сократить трудоемкость процедуры исследования и её стоимость. На текущий момент время проведения экспертизы составляет от 3 до 7 дней при ее усредненной стоимости в 10 000 рублей. При этом эксперт (экспертная организация) не дают оценок достоверности выданного решения (заключения). В связи с этим актуальной становится задача создания программного обеспечения для автоматизации проведения почерковедческой экспертизы. Предположительно, что обладатель программного обеспечения после небольшой тренировки сможет самостоятельно принимать решения «подлинник» или «подделка», например, по отношению к автографу, поставленному под вызвавшим сомнения документом [1]. Если средство автоматизированной экспертизы дает решение - «подлинник», то скорее всего обращаться к человеку-эксперту нет смысла. И наоборот, решение автоматизированной экспертизы – «подделка» может служить мотивом для более тщательного исследования документа. Естественно, что при принятии решения о более тщательном исследовании документа, необходимо знать оценку вероятности того, что автоматизированная экспертиза дала верное заключение. Возникает еще одна параллельная задача по оценке достоверности решений автоматизированной экспертизы [2, 3, 4].

Предположительно, в ближайшем будущем должна возникнуть некоторая иерархическая система предоставления услуг анализа авторства рукописных текстов. На ряду, с уже существующей системой экспертной проверки авторства текстов, дополнительно появятся средства автоматизации экспертизы двух уровней:

- не профессиональные (условно бесплатные) средства предварительной проверки данных неквалифицированными пользователями без баз прецедентов, ориентированные на работу через Интернет с осуществлением вычислений с привлечением облачных сервисов;
- профессиональные средства автоматизации работы профессиональных экспертов, обеспеченные наличием защищенных баз прецедентов, ориентированные на использование доверенной вычислительной среды.

Оба типа средств автоматизации, видимо, будут иметь близкую структуру, упрощенный вариант которой представлен на рисунке 1. Эта структура ориентирована на обычных пользователей (не профессиональных экспертов) и учитывает возможность применения свободно распространяемый программный продукт (некоторый аналог средства нейросетевого моделирования «БиоНейроАвтограф» [5]).



Рис. 1 Блок-схема основных этапов проведения автоматизированной почерковедческой экспертизы

Если использовать для реализации искусственного интеллекта среду моделирования «БиоНейроАвтограф» [5], то анализ данных будет осуществляться по 416 контролируемым биометрическим параметрам (коэффициентам двумерного преобразования Фурье). При этом пользователю придется применять базу знаний, содержащую примерно 12 рукописных примеров образа «подлинник» и 36 примеров образа «подделки». Многомерный (416-ти мерный) статистический анализ рукописного примера, видимо, будет осуществляться в пространстве расстояний Хэмминга.

Проведенные исследования показали, что различные типы нейронных сетей дополняют друг друга. В связи с этим автоматизированные экспертные системы профессионального уровня предположительно будут содержать:

- обычные нейронные сети [3], обучаемые по ГОСТ Р 52633.5-2011 [6];
- нейросетевые эмуляторы квадратичных форм [1, 7];
- нейросетевые эмуляторы многомерных статистических функционалов Байеса [1, 2].

Предположительно, средства автоматизации почерковедческой экспертизы для бесплатного (не профессионального) применения будут иметь изначально «пустые базы знаний», которые пользователь не профессионал, будет заполнять его рукописными данными самостоятельно.

Иной подход следует применять при создании средств автоматизации, ориентированных на экспертов профессионалов криминалистических лабораторий. Такие средства не могут быть свободно распространяемыми, хотя бы из-за того, что должны иметь базы знаний о почерках большого числа людей. Кроме того, эти средства автоматизации должны использовать значительно больший объем информации, извлекаемый из рукописных образов специальными методами обработки [8].

В целом переход к использованию искусственных нейронных сетей большой размерности должен привести к значительному снижению объемов обращений к

экспертам профессионалам из-за того, что заинтересованные лица смогут самостоятельно (на стадии досудебного разбирательства) проводить предварительные почерковедческие исследования. С другой стороны, появление высокоразмерного искусственного интеллекта у экспертов профессионалов так же должно привести к увеличению достоверности принимаемых экспертизой решений при одновременном снижении затрат времени.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Иванов А.И., Ложников П.С., Качайкин Е.И. Идентификация подлинности рукописных автографов сетями Байеса-Хэмминга и сетями квадратичных форм. «Вопросы защиты информации» №2 2015 г., с. 28-34.
2. Иванов А.И., Ложников П.С., Качайкин Е.И., Сулавко А.Е. Биометрическая идентификация рукописных образов с использованием корреляционного аналога правила Байеса. «Вопросы защиты информации» №3 2015 г., с. 48-54.
3. Качайкин Е.И., Иванов А.И., Безяев А.В., Перфилов К.А. Оценка достоверности нейросетевой автоматизированной экспертизы рукописного почерка. «Вопросы кибербезопасности» № 2(10) 2015 с. 43-48.
4. Качайкин Е.И. Оценка качества результатов почерковедческой экспертизы, осуществляемой нечетким экстрактором. «Евразийский Союз Ученых (ЕСУ). Технические науки» №4 (13), 2015 г., с. 62-64.
5. Иванов А.И., Захаров О.С. Среда моделирования «БиоНейроАвтограф». Программный продукт создан лабораторией биометрических и нейросетевых технологий, размещен с 2009 г. на сайте АО «ПНИЭИ» <http://пниэи.рф/activity/science/noc.htm> для свободного использования университетами России, Белоруссии, Казахстана.
6. ГОСТ Р 52633.5-2011 Защита информации. Техника защиты информации. Автоматическое обучение нейросетевых преобразователей биометрия-код доступа».
7. Ахметов Б.Б., Иванов А.И. Многомерные статистики существенно зависимых биометрических данных, порождаемые нейросетевыми эмуляторами квадратичных форм: Монография. Казахстан – Алматы. Из-во ЛЕМ, 2016. 86 с.
8. Качайкин Е.И., Куликов С.В. Получение биометрических параметров высокого качества из статического изображения рукописной подписи «Инфокоммуникационные технологии» № 4, 2015 г., с 41-45.

Статья поступила 20.06.2016, опубликована 23.07.2016 по положительной рецензии д.т.н. Малыгина А.Ю.