



## ВВЕДЕНИЕ

Проблема оценки достоверности сообщаемой информации является одной из наиболее актуальных для многих сфер человеческой деятельности (политика, экономика, юридическая практика). Однако, несмотря на постоянную потребность в установлении объективной истины, на настоящий момент не существует надежных способов «выявления лжи». По Ю.И. Холодному, «ложь – это сознательное суждение и она показывает речевую деятельность человека с целью ввести в заблуждение собеседника».

Для определения достоверности сообщаемой информации используют два метода: инструментальный (с использованием полиграфа) и не инструментальный (бесконтактный). В настоящее время для решения проблемы оценки достоверности сообщаемой информации преимущественно используется инструментальный метод диагностики лжи с помощью проверки на полиграфе (детекторе лжи). Бесконтактный метод - это метод, который не подразумевает использование каких-либо контактных датчиков крепящихся на человеке, как в инструментальном методе. Обсчёт результатов проводится вручную, без использования каких-либо программ. Это является одним из важнейших недостатков данного метода. Для быстрого и эффективного использования бесконтактного метода возрастает необходимость использования программного комплекса для фиксации и обчёта движения человека.

Программный комплекс для оценки достоверности сообщаемой информации должен представлять собой готовый продукт, который в дальнейшем можно будет использовать для улучшения экспертиз с использованием бесконтактного метода, а так же можно будет применять его, как инструмент позволяющий определять выраженность движений и их тип.

Технической задачей программного комплекса является повышение точности и объективности распознавания лжи, возможность решения задачи одним специалистом по индивидуальным особенностям невербального поведения во время структурированного интервью по динамике выявления тенденции реагирования по всем параметрам, выявления наиболее информативных из них с последующим определением ложности (правдивости) сообщенной информации на

основе сопоставления реакций на нейтральные, контрольные и проверочные блоки вопросов с учетом всех возможных современных способов обработки полученной информации.

Целью работы является разработка программного комплекса для бесконтактной экспертизы по оценке достоверности сообщаемой информации, на основании запатентованной методики диагностики ложности сообщаемой информации по динамике параметров невербального поведения человека.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- Изучить предметную область, связанную с экспертизами по оценки достоверности сообщаемой информации
- Разобраться в запатентованной методике диагностики ложности сообщаемой информации по динамике параметров невербального поведения человека
- Рассмотреть задачи компьютерного зрения
- Выбрать средства разработки
- Разработать программный комплекс

Новизна данной работы заключается в том, что оценка достоверности сообщаемой информации осуществляется по невербальным параметрам человека со степенью достоверности, не уступающей контактному полиграфу («детектору лжи»). Кроме этого процедура не требует добровольного согласия испытуемого согласно законодательству РФ, что расширяет возможности ее применения, и не существует аналогов, применимых в институте доказывания по уголовным, гражданским и другим делам.

Разработанный программный комплекс может быть использован:

- специалистами по оценке достоверности сообщаемой информации (ОДСИ);
- судебными экспертами по ОДСИ;
- сотрудниками органов правоприменения;
- кадровыми и рекрутинговыми агентствами;
- преподавателями, реализующими программу обучения по ОДСИ;

-специалистами лечебных учреждений и осуществляющих реабилитацию лиц со сформировавшейся зависимостью от психоактивных веществ;

### **Описание работы**

Предварительно изучив личность испытуемого на основе анализа различных источников информации (материалы уголовных дел, производственные характеристики, личные дела по учету кадрового состава и т.д.), оценивается возможность осуществления исследования на основе структурированного интервью, разрабатывается его программа с последующей реализацией и оценкой результатов непосредственно во время процедуры, а так же проведением математической обработки результатов специалистом (экспертом) с применением любых достоверных способов обработки информации или без них с последующей дачей заключения. Документирование процедуры исследования осуществляется на основе видеозаписи.

Структура интервью складывается из фрагментов (тестов), которые стандартизированы по категориям используемых блоков вопросов различного характера (нейтральные, контрольные, проверочные). Нейтральные вопросы не касаются проверяемой темы, контрольные - отражают обсуждение проблем социально неодобряемого поведения, проверочные - нацелены на выявление ложности сообщаемых сведений. Вывод о ложности (правдивости) сообщаемой человеком информации делается на основе сопоставления показателей невербального поведения, зафиксированного во время обсуждения вопросов проверочного блока с контрольными и нейтральными вопросами.

Основной задачей структурированного интервью является оценка достоверности сообщаемой информации по динамике невербального поведения человека. С видеозаписи структурированного интервью фиксируется 20 показателей по каждому из блоков вопросов (нейтральных, контрольных, проверочных), которые можно разделить на 2 группы: крупные телодвижение (движение рук, ног) и мимика (движение губ, лба, век).

Возьмём в рассмотрение крупные телодвижения. Для определённости рассмотрим движения головы. В зависимости от заданного формата проведения

тестирования, по запатентованной методике нужно сосчитать количество движений в каждом блоке вопросов.

Чтобы сосчитать программным образом с видеозаписи структурированного интервью количество движений, произведём вычитание фона. Вычитание фона включает в себя вычисление эталонного изображения, вычитание каждого нового кадра из этого изображения и пороговое значение результата. В результате получается двоичная сегментация изображения, которая выделяет области нестационарных объектов. В нашем случае, нестационарным объектом является человек, движение которого выделяется белым цветом, а фон чёрным.

После того, как определится, что является движением и, сохранив количество белых пикселей на каждом кадре видеозаписи в массивы по соответствующим блокам вопросов, строятся графики по данным массивам, где на оси ординат находится количество белых пикселей, а на оси абсцисс соответствующий кадр видеозаписи. Построенный график показывает нам, как человек двигался с течением времени в зависимости от задаваемых ему вопросов.

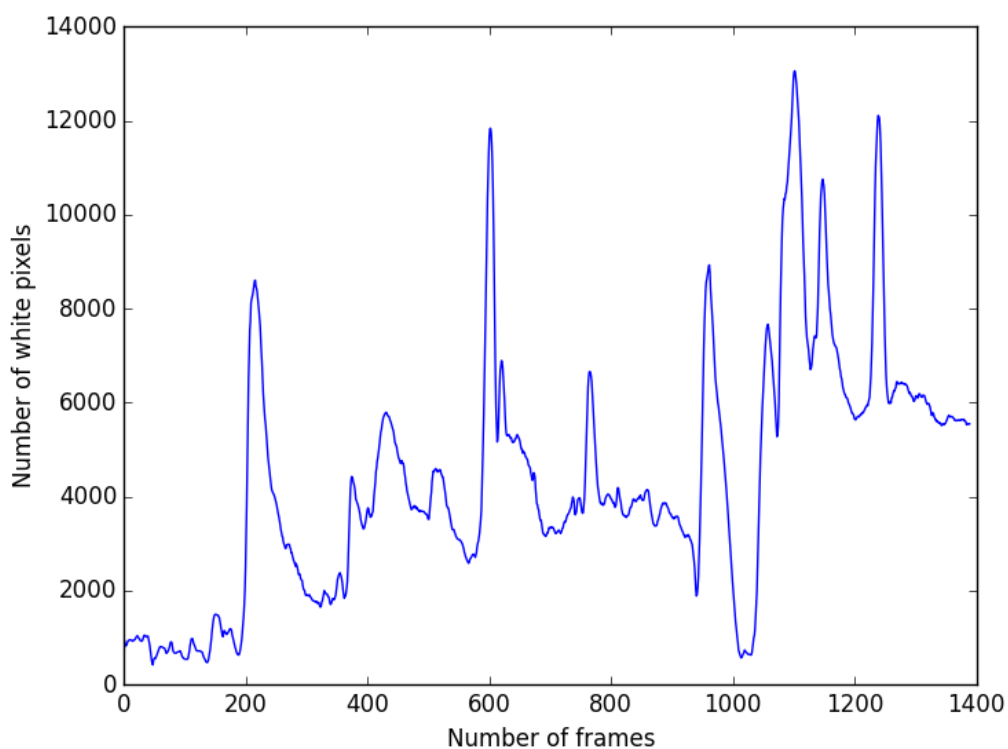


Рисунок 1 – График движения человека

Для дальнейшего обсчёта полученного графика, просчитывается количество амплитуд и их выраженность. В нашем случае, выраженность можно разделить на три зоны: зона с наибольшими показателями, с наименьшими показателями и средними показателями, что в изучаемой предметной области будет являться макродвижениями или артефактами, микродвижениями и средними движениями соответственно. Артефактом будет являться момент, когда в обсчитываемой области появляются посторонние объекты. К примеру, когда ведётся обсчёт головы, испытуемый начинает какими-либо жестами рук что-либо делать в области обсчёта, на что программа выдаст выраженную реакцию, которая не соответствует движению головы. В таком случае, подобного рода реакции будут выражаться максимальным значением белых пикселей на кадре, что позволит сразу их отсеять. Для дополнительной проверки таких реакций, эксперт, просматривая заранее видеозапись, может отметить, в какой момент времени произошла лже реакция, и в момент построения графиков, указать пороговое значение для обсчёта таким образом, чтобы подобного рода реакции не попадали в обсчет.

Для того чтобы провести метрическую оценку движения определённого показателя, следует посчитать количество движений (количество белых пикселей). Частота колебаний показателей объекта по каждому из блоков вопросов, каждой выделенной зоны, каждой серии вопросов и количества макродвижений (колебаний выходящих за пределы каждой из пяти выделенных зон), основанных на расчете выраженности в единицу времени указанных параметров, вычисляется по формуле:

$$\omega = \frac{P}{T_s} * \text{const},$$

где  $P$  – количество движений влево-вправо,  $T_s$  – продолжительность каждого блока вопросов (сек.),  $\text{const} = 60$  сек.

Посчитав количество движений, и рассчитав их по формуле, строим диаграмму полученных результатов, где на оси ординат находятся нейтральные, контрольные и проверочные блоки вопросов и данные блоки будут образовывать

тройку, по которой будет происходить сравнение, а на оси абсцисс - значения  $\omega$  для каждого блока вопросов.

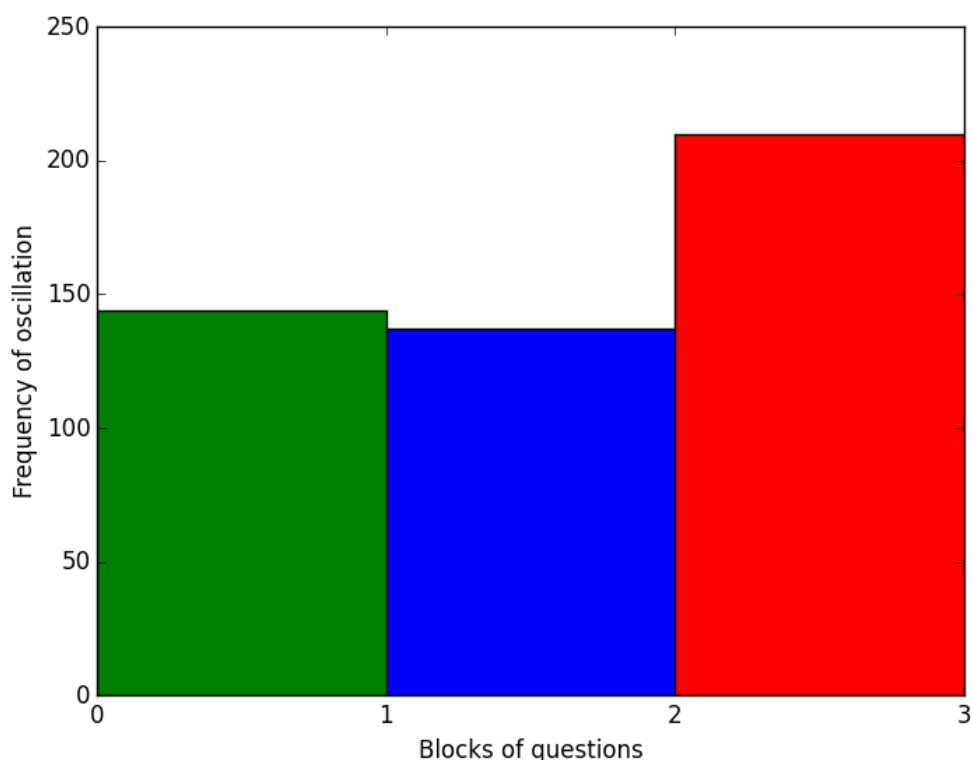


Рисунок 2 – Сравнение блоков вопросов

В данной диаграмме зелёным цветом в интервале от 0 до 1 обозначим нейтральный блок вопросов, синим цветом в интервале от 1 до 2 контрольный блок вопросов, красным цветом в интервале от 2 до 3 проверочный блок.

Из получившейся диаграммы, можно сделать вывод о ложности (правдивости) сообщаемой человеком информации. Он делается на основе сопоставления показателей невербального поведения, зафиксированного во время обсуждения вопросов проверочного блока с контрольными и нейтральными вопросами. Если контрольный блок вопросов более или менее выраженный, чем нейтральный и проверочный, то из этого следует, что испытуемый не обладает информацией по теме исследования. Если показатель контрольного блока вопросов превосходит показатель проверочного блока вопросов и не превосходит показатель нейтрального блока либо наоборот, не превосходит показатель проверочного блока вопросов и превосходит показатель нейтрального блока, то в таком случае испытуемый обладает информацией связанной с темой

исследования. В любых других случаях сделать вывод об информированности испытуемого не предоставляется возможным.

Рассмотрев и обсчитав движения по каждому из блоков вопросов (нейтральных, контрольных, проверочных), и по полученным результатам пишется экспертное заключение, в котором указывается итоговый вердикт по проведенной экспертизе по динамике невербального поведения человека. Все расчеты, анализ и построение графиков были реализованы на языке программирования Python, так как он прост в изучении и использовании, в том числе для реализации математических задач и работы с библиотекой OpenCV.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной дипломной работе, был разработан программный комплекс для различного рода экспертиз по оценке достоверности сообщаемой информации по запатентованной методике диагностики ложности сообщаемой информации по динамике параметров невербального поведения человека.

При разработке программного комплекса были выполнены следующие задачи:

- Была изучена предметная область, связанная с экспертизами по оценке достоверности сообщаемой информации;
- Была изучена запатентованная методика диагностики ложности сообщаемой информации по динамике параметров невербального поведения человека;
- Из многочисленного выбора средств разработок, был выбран язык программирования Python, так как для решения поставленной задачи не требуется наивысшая производительность и среди других языков он больше подходит для решения математических задач;
- Была применена одна из основных задач компьютерного зрения – вычитание фона, позволяющее зафиксировать движения человека на видеозаписи;
- Был разработан программный комплекс для фиксации и анализа движений человека;

Помимо поставленных задач по теме выпускной квалификационной работе была написана статья «К вопросу автоматизации проведения экспертизы достоверности сообщаемой информации», в которой рассматривается инфологическая модель для оценки достоверности сообщаемой информации, которая позже будет применена для разработанного программного комплекса.

Итогом работы стал программный комплекс, который может быть использован в различных сферах деятельности связанных с оценкой достоверности сообщаемой информации.

Все поставленные в квалификационной работе задачи были выполнены, цель достигнута.