

Интеллектуальные автоматизированные средства тематической обработки информации в системах безопасности

Аннотация. В работе рассматривается вопрос повышения качества решения задач безопасности на основе создания технологий интеллектуальной обработки информации, поступающей от средств мониторинга. Предложены показатели и критерии качества интеллектуальных технологий, основанные на сопоставлении возможностей автоматизированных систем и человека-оператора при решении различных интеллектуальных задач. Показано преимущество использования интеллектуальных автоматизированных средств тематической обработки информации по сравнению с существующими системами.

Ключевые слова: технические средства обеспечения безопасности, интеллектуальные задачи безопасности, технологии искусственного интеллекта, качество решения задач безопасности.

Технические средства сбора и обработки информации широко используются при решении различных задач противодействия терроризму и обеспечения общественной безопасности (далее – задач безопасности).

Обобщенная схема сбора и обработки информации представлена на Рис. 1. Средства получения информации рассчитаны на сбор визуальной, акустической, семантической, биохимической, радиотехнической и иной информации, необходимой для своевременного выявления и предотвращения угроз безопасности, расследования и минимизации последствий реализованных угроз. Предварительная обработка осуществляется с целью устранения фактора субъективности, сопутствующего конкретным процедурам сбора первичной информации, и приведения этой информации к единому нормированному виду. Содержание тематической обработки непосредственно связано с особенностью решаемых оперативно-прикладных задач. В процессе тематической обработки широко используется как вновь поступающая информация, так и релевантные данные, накопленные в ходе предшествующих наблюдений. Результаты тематической обра-

ботки используются для реагирования на заблаговременно выявленные или уже реализованные угрозы безопасности. Обмен информацией между элементами системы сбора и обработки осуществляется непосредственно, либо с использованием инфраструктуры передачи данных (выделенной или общего пользования).

Принимая во внимание, что интенсивное развитие технических средств мониторинга приводит к экспоненциальному росту объемов данных, поступающих от средств получения информации, а эффективность решения задач безопасности непосредственно зависит от оперативности ее обработки, на передний план выдвигается проблема повышения пропускной способности средств обработки информации на основе использования систем автоматизации.

При этом необходимо отметить, что процедуры предварительной обработки информации к настоящему времени, как правило, успешно выполняются автоматизированными системами без участия человека. Средства реагирования не требуют высокого уровня автоматизации, так как реализация процедур реагирования, напротив, принципиально сопряжена с принятием юридически значимых решений человеком.

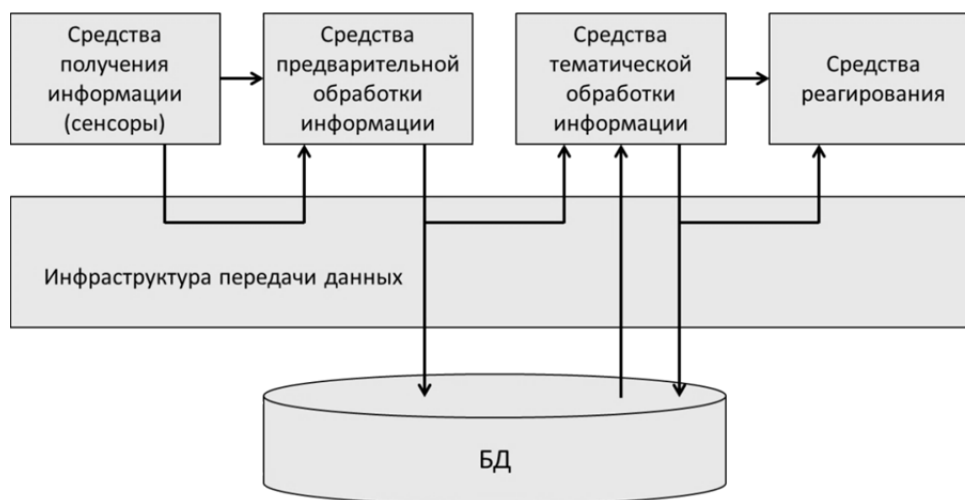


Рис. 1. Обобщенная схема процесса сбора и обработки информации при решении задач безопасности

Наиболее остро проблема автоматизации затрагивает этап тематической обработки. Это объясняется преобладанием на этом этапе так называемых «интеллектуальных» задач обработки информации [1], отличительной особенностью которых является то, что эти задачи хорошо решаются человеком-оператором, благодаря наличию у него эволюционно сформировавшихся специфических (интеллектуальных) способностей, в той или иной мере способствующих обеспечению безопасности человека в условиях угроз окружающей природной среды и социума.

Такие способности, в частности, позволяют человеку:

- при обработке информации, поступающей от средств мониторинга, уверенно отделять объекты от фона, отличать существенные признаки от несущественных, ориентируясь при этом на специфику решаемой прикладной задачи;
- при решении задач, характеризующихся высокой вариабельностью условий, задействовать интуицию, сокращая размерность переборных задач, использовать неявные ориентиры, хранящиеся на периферии сознания;
- при обработке информации о конкретном объекте учитывать окружающий контекст, знания о физической его природе;
- воспринимать индивидуальное как типичное, т.е. определять отношение конкретного объекта или ситуации к некоторой парадигме, производить осмысленное разбиение объектов и ситуаций на группы;

- оперировать с неоднозначностями.

К «интеллектуальным» задачам в сфере безопасности, решение которых в настоящее время преимущественно осуществляется человеком-оператором, могут быть отнесены ниже следующие.

1. Задачи в области персональной идентификации людей:

- опознавание диктора по голосу, диаризация аудиопотока (разделение входящего аудиопотока по нескольким дикторам);
- идентификация человека по изображению его лица;
- идентификация человека по форме тела, походке, жестам;
- идентификация по отпечаткам пальцев.

2. Задачи оценки эмоционального состояния человека и прогнозирования его поступков по незавершенному действию:

- оценка состояния человека и выявление людей с девиантными (в данном случае – противоправными) намерениями на основе анализа тембра голоса, интонации, манеры произношения и других фонетических признаков;
- оценка состояния и прогнозирования поведения человека по изображению его лица, походке, жестам;
- оценка состояния человека по психофизиологическим признакам (влажность кожных покровов, частота сердцебиения, характеристики дыхания и другим);
- оценка состояния и намерений человека на основе определения эмоциональной окраски

его высказываний с учетом сарказма, метафор, жаргонизмов и других сложных семантических форм.

3. Задачи анализа изображений объектов и сцен:

- поиск существенных объектов и фрагментов на произвольных изображениях (содержащих улики, информативные признаки, различные отклонения от нормы);

- словесное описание изображений объектов и сцен с выделением существенных моментов;

- поиск объектов на сложных фонах в условиях неопределенности ракурса и при неточно заданных изображениях объектов, а также для объектов, существенно изменяющих форму (например, тело животного);

- достоверное восстановление изображений по словесному описанию (включая фоторобот).

4. Задачи, связанные с уточнением неполных описаний объектов и процессов на основе разнородных, неформализованных данных:

- распознавание (преобразование в текст) устной речи;

- синтаксический анализ сложных текстов, выявление объектов и отношений с разрешением синонимии, сложных риторических фигур;

- выявление латентных зависимостей между объектами и процессами;

- агрегирование (отождествление) данных, относящихся к одному объекту, с устранением дублирований и противоречий.

Учитывая, что возможности человека по скорости решения вышеперечисленных задач принципиально ограничены, а количество данных, поступающих от средств мониторинга, непрерывно растет, повышение оперативности тематической обработки информации предполагает соответствующее увеличение количества привлекаемых операторов. Такой подход имеет свои понятные ограничения, особенно значимые в условиях сокращения штатной численности правоохранительных органов [2].

Эти ограничения могут быть частично ослаблены за счет использования принципов краудсорсинга, предполагающих задействование операторов-добровольцев для обработки информации при решении общественно значимых задач, включая вопросы безопасности. Подобный подход реализован, например, в проекте Фонда перспективных исследований, направленном на использование интеллектуальных способностей

добровольцев при выявлении угроз безопасности, связанных с различными чрезвычайными ситуациями (www.team112.ru). Однако количество доступных добровольцев также ограничено, к тому же привлечение широкого сообщества добровольцев в задачах безопасности не всегда возможно вследствие специфических режимных ограничений.

Таким образом, человек-оператор, выполняющий тематическую обработку данных при решении задач безопасности, является наиболее «узким местом» в процессе сбора и обработки информации. Это приводит к тому, что повышение качества решения задач безопасности за счет использования возрастающего потока данных от средств мониторинга сдерживается невозможностью непрерывного наращивания количества операторов, осуществляющих обработку поступающих данных с требуемой оперативностью.

Устранение этого недостатка может быть выполнено на основе автоматизации процедур тематической обработки информации и предполагает реализацию следующих мероприятий:

- 1) формирование перечня интеллектуальных задач безопасности, решение которых в настоящее время осуществляется преимущественно человеком-оператором;

- 2) разработка нормативных документов, устанавливающих требования к показателям качества средств тематической обработки информации (средств решения различных интеллектуальных задач) и определяющих порядок оценивания этих показателей;

- 3) определение возможностей квалифицированного человека-оператора (наиболее опытных специалистов, в среднем) по решению интеллектуальных задач и разработка формализованных квалификационных требований к операторам, осуществляющим тематическую обработку информации;

- 4) создание автоматизированных технологий тематической обработки информации с качеством, не уступающим качеству человека-оператора, и допускающих увеличение пропускной способности средств обработки пропорционально росту информативности средств мониторинга (создание искусственного «интеллектуального оператора»).

Примерный вариант перечня интеллектуальных задач безопасности, включающего четыре функциональные группы задач, приведен

выше. Ясно, что подобный перечень может и должен уточняться, исходя, прежде всего, из практического опыта работы государственных и коммерческих служб безопасности. Можно предположить, что этот перечень является конечным. Это объясняется принципиально ограниченными когнитивными способностями человека, эволюционно сформировавшимися с учетом особенностей угроз безопасности его жизнедеятельности, информационных возможностей органов чувств и способностей человека реагировать на эти угрозы. Например, нет никаких оснований полагать, что человек значительно лучше существующих автоматизированных систем распознает объекты на когерентных радиолокационных снимках, хотя для снимков, полученных в видимом диапазоне спектра, подобное преимущество на сегодняшний день очевидно. Это объясняется тем, что отсутствие у человека органов чувств, обеспечивающих получение радиоизображений, исключило необходимость в формировании у него соответствующих когнитивных возможностей.

Для каждой из формализованных интеллектуальных задач безопасности должны быть определены показатели качества соответствующих средств тематической обработки информации (СТОИ) и разработаны методики оценивания этих показателей. Под качеством в соответствии с [3] понимается степень соответствия присущих характеристик требованиям.

Перечень требований $T = \langle T_1, T_2, \dots, T_N \rangle$, где N – количество требований, задается таким образом, чтобы наиболее исчерпывающим образом характеризовать возможности человека-оператора при решении данной интеллектуальной задачи. Например, для технологии распознавания человеческих лиц существенными являются требования к вероятностям ошибок первого и второго рода, скорости распознавания и энергозатратам. Понятно, что конкретные значения таких требований $t = [t_1, t_2, \dots, t_N]$ могут быть заданы лишь в определенных условиях распознавания, к которым в данном случае относятся:

- характеристики изображений лиц, используемых для распознавания, включая пространственное и радиометрическое разрешение, условия освещенности лица, диапазон возможных отклонений головы человека от положения анфас, допустимые закрытия лица человека маскирующими предметами типа очков, бороды,

головного убора и др., ограничения на использование грима, ограничения на мимику и т.п.;

- характеристики обучающей и контрольной выборок, включая объем, разницу в условиях получения этих выборок, различие в возрасте человека в момент их получения и т.п.;

- другие существенные условия решения интеллектуальной задачи.

Обобщенная схема процедуры оценивания качества СТОИ представлена на Рис. 2. Исходя из особенностей интеллектуальной задачи безопасности и условий ее решения, формируются перечень требований к СТОИ (T) и контрольная выборка исходных данных, на которой будет осуществляться оценивание качества. Прежде всего, определяются требуемые (опорные, референтные) значения характеристик СТОИ (t) путем измерения их значений для некоторого человека-оператора или совокупности операторов, возможности которых по решению данной интеллектуальной задачи являются в достаточной степени удовлетворительными. Оператор, обладающий такими возможностями, может быть определен как квалифицированный оператор. В дальнейшем качество конкретного СТОИ определяется путем измерения значений характеристик этого средства $s = [s_1, s_2, \dots, s_N]$ и определения отклонения полученных значений от требуемых величин t .

Отметим, что качество СТОИ при этом может быть определено как в виде вектора отклонений $k = t - s$, $k = [k_1, k_2, \dots, k_N]$, где знак « $-$ » означает вычисление отклонений по каждому из требований с учетом шкалы представления данного требования, так и в виде скалярного значения K , полученного путем суммирования компонент вектора k с весовыми коэффициентами, определяющими важность выполнения конкретного требования при решении данной задачи.

Приведенные выше показатели качества будут применимы как для оценивания автоматизированных систем тематической обработки информации, так и непосредственно человека-оператора. В последнем случае справедливо говорить о проверке квалификации операторов при определении их профессиональной пригодности. Проведенный анализ показывает, что требования t к операторам систем безопасности нормативно заданы далеко не во всех случаях. Зачастую квалификационных требований к оператору не предъявляется вовсе в расчете на то, что изначально присущих человеку интеллектуальных

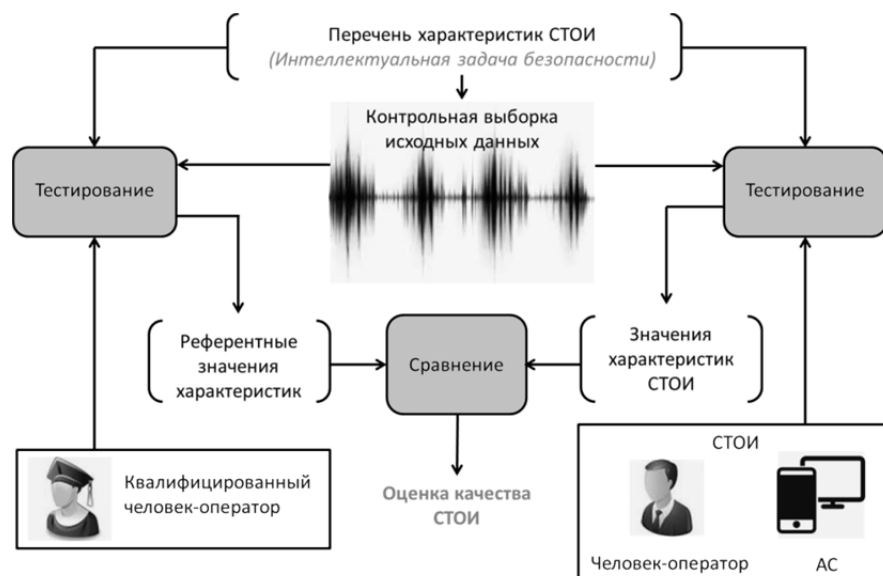


Рис. 2. Оценка качества системы тематической обработки информации (СТОИ)

способностей окажется достаточно для решения поставленной задачи безопасности.

Ярким примером является оператор технических средств охраны (ТСО), осуществляющий видеонаблюдение за объектом с массовым пребыванием людей (транспортный терминал, торговый или культурно-досуговый центр и т.п.) с целью выявления угроз террористического характера. В подавляющем большинстве случаев не предусмотрено процедур квалификационного тестирования операторов, позволяющих гарантировать определенное значение априорной вероятности выявления террористической угрозы. В лучшем случае предъявляются образовательные и психофизиологические требования (например, уровень образования, скорость реакции, возможности кратковременной и долговременной памяти, зрительные способности, уровень интеллекта, определенный с помощью стандартных психологических тестов), а также требования к его поведению (не спать, не отвлекаться, не покидать пост и т.п.). Однако совокупность этих требований не позволяет оценить вероятность выявления вышеупомянутой угрозы человеком-оператором. Следовательно, и эффективность включающей его системы безопасности также может быть оценена лишь апостериорно, что далеко не всегда приемлемо.

Представляется, что системное решение данной проблемы предполагает:

- разработку соответствующих моделей угроз с формированием контрольных выборок исходных данных;

- формализацию требований к соответствующим возможностям квалифицированных операторов, тем или иным способом подтвердивших свою состоятельность. Требования к СТОИ могут быть также определены, исходя из заданной эффективности функционирования системы безопасности в целом, однако при этом может оказаться, что эти требования нереализуемы;

- разработку и введение в действие нормативных документов, определяющих порядок квалификационного тестирования средств тематической обработки информации, включая технические системы и человека-оператора.

Созданию нормативной базы, определяющей квалификационные требования к СТОИ, способствует введение в действие с 1 января 2017г. федерального закона «О независимой оценке квалификации» [4], устанавливающего правовые и организационные основы и порядок проведения независимой оценки квалификации работников и лиц, претендующих на осуществление определенного вида трудовой деятельности (в данном случае – выявление угроз безопасности с использованием технических средств мониторинга). Предполагается, что процедура подтверждения квалификации будет осуществляться путем оцен-

ки соответствия требованиям профессионального стандарта или квалификационным требованиям, установленным федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации.

В настоящее время перечень разработанных и утвержденных Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации профессиональных стандартов включает более 800 документов, сгруппированных по 33 разделам, включая «Обеспечение безопасности». В этот раздел включены два стандарта: «Специалист по приему и обработке экстренных вызовов» и «Работник по обеспечению охраны образовательных организаций» (Табл. 1).

Анализ трудовых действий и необходимых навыков, предусмотренных обобщенными трудовыми функциями профессиональных стандартов, показывает, что во многих случаях функции человека-оператора не могут быть сведены к таким хорошо автоматизируемым действиям, как арифметические действия, выборка сведений из базы данных с использованием точно заданного правила, сортировка данных по детерминированному ключу, накоп-

ление поступающей формализованной информации и т.п., а подразумевает интеллектуальное реагирование на ситуацию. Так, например, трудовые действия и необходимые умения, предусмотренные обобщенной трудовой функцией «Прием и обработка экстренных вызовов (сообщений о происшествиях) под контролем наставника» (Табл. 1), включают (в скобках приведено описание возможной интеллектуальной задачи).

1. Трудовые действия:

- определение характера обращения заявителя (классификация неструктурированной текстовой информации, содержащейся в разговорной речи);

- определение явных и потенциальных угроз для жизни, здоровья и имущества заявителя и иных лиц, а также угрозы нарушения правопорядка (прогнозирование состояния сложных биологических и социально-технических систем и последствий различного рода воздействий на эти системы);

- определение необходимости оказания справочно-консультативной помощи заявителю для самостоятельного решения им возникших

Табл. 1. Общая характеристика профессиональных стандартов (ПС) раздела «Обеспечение безопасности»

№ ПС	Наименование ПС	Обобщенные трудовые функции ПС
469	Специалист по приему и обработке экстренных вызовов	А. Прием и обработка экстренных вызовов (сообщений о происшествиях) под контролем наставника
		В. Прием и обработка экстренных вызовов (сообщений о происшествиях)
		С. Прием и обработка экстренных вызовов (сообщений о происшествиях), оказание консультативной помощи специалистам по приему и обработке экстренных вызовов в приеме и обработке экстренных вызовов повышенной сложности
		Д. Подготовка специалистов-стажеров по приему и обработке экстренных вызовов и контроль работы специалистов по приему и обработке экстренных вызовов
		Е. Организация и контроль работ по приему и обработке экстренных вызовов (сообщений о происшествиях)
683	Работник по обеспечению охраны образовательных организаций	А. Наблюдение за уровнем угроз имуществу образовательных организаций и обеспечение пропускного и внутриобъектового режимов
		В. Оказание экстренной поддержки стационарным постам при возникновении угроз охраняемым образовательным организациям
		С. Осуществление круглосуточного руководства дежурными сменами в соответствии с оперативной обстановкой в охраняемых образовательных организациях
		Д. Осуществление руководства группой (участком) стационарных постов охраны образовательных организаций

проблем безопасности и нарушения условий жизнедеятельности (то же самое);

- сравнение данных о происшествии, полученных повторно или дополнительно, с первоначальными данными, выявление сведений об изменении ситуации или адреса (места) происшествия (агрегирование неструктурированных, искаженных данных).

2. Необходимые умения:

- кратко и понятно формулировать вопросы для получения информации, находить понятные заявителю формулировки, задавать наводящие вопросы (поддержание осмысленного целенаправленного диалога с человеком);

- оценивать и учитывать психологическое состояние заявителя, корректно противостоять психологическому давлению с его стороны (оценка и прогнозирование психологического состояния человека);

- использовать невербальные атрибуты речи: интонацию, темп, силу голоса (то же самое);

- определять адрес (место) происшествия со слов заявителя ... по ориентирам и объектам (интерактивное преобразование неточных и неполных вербальных описаний в корректные поисковые запросы).

В опубликованных профессиональных стандартах приведены лишь декларативные требования к человеку-оператору в части соответствующей трудовой функции или необходимого умения. Между тем ясно, разные операторы в зависимости от их образования, жизненного опыта и врожденных данных будут с разным качеством осуществлять «определение явных и потенциальных угроз для жизни, здоровья и имущества заявителя». Априорное незнание этого качества не позволяет достоверно прогнозировать эффективность работы системы безопасности, в данном случае – системы реагирования на экстренные вызовы.

Таким образом, профессиональные стандарты в области безопасности целесообразно дополнить методическими материалами, позволяющими оценивать возможности произвольного оператора $s = [s_1, s_2, \dots, s_N]$ по решению интеллектуальных задач при реализации им трудовых функций и использовании необходимых навыков, а также сформулировать требования $t = [t_1, t_2, \dots, t_N]$, характеризующие соответствующие возможности квалифицированного (образцового) оператора. Учитывая особенности интеллектуальных задач, подоб-

ные методические материалы должны содержать контрольные выборки исходных данных, достаточно полно описывающие принятую модель угроз.

Особенно важно, что наличие формализованных требований t позволит априорно оценивать качество, как конкретного человека-оператора, так и автоматизированного СТОИ. При условии представительности набора требований $T = \langle T_1, T_2, \dots, T_N \rangle$, создание автоматизированного средства с качеством k , не уступающим качеству квалифицированного оператора, позволяет с уверенностью утверждать о возможности замены человека на техническую систему без снижения эффективности функционирования системы безопасности в целом. Создание и полномасштабное внедрение подобных автоматизированных систем позволит устранить противоречие между пропускной способностью средств тематической обработки информации и возрастающим потоком данных, поступающих от средств мониторинга.

Обобщенный процесс сбора и обработки информации предусматривает решение задач безопасности как с использованием данных, поступающих в реальном времени, так и с использованием ранее полученной информации, предварительно обработанной и накопленной в специальном хранилище. Использование автоматизированных СТОИ в данном случае позволяет существенно сократить объем данных, требующих хранения, что является особенно важным с учетом новых законодательных инициатив в области установления дополнительных мер противодействия терроризму и обеспечения общественной безопасности [5].

Сокращение требований к объему хранимых данных за счет использования автоматизированных интеллектуальных средств тематической обработки может быть проиллюстрировано на примере голосовой информации и звуков, передаваемых пользователями услуг связи и подлежащих хранению в течение шести месяцев с момента передачи [5].

Так, для хранения одноминутного звукового сигнала, закодированного в формате одного из распространенных речевых кодеков, необходим накопитель емкостью от 40 до 480 кбайт (Табл. 2). Отметим также, что для хранения фрагмента звукового сигнала той же длительности, передаваемого по стандартному телефонному каналу с полосой пропускания 3,4 кГц, при

Табл. 2. Характеристика некоторых речевых кодеков

Кодек	Скорость передачи, кбит/с	Объем информации, соответствующий одной минуте звука, кбайт	Оценка качества (MOS)
G.711 PCM	64	480	4,3
G.726 Multi-rate ADPCM	16-40	120-300	2,0-4,3
G.723 MP-MLQ ACELP	5,3-6,3	39,75-47,25	3,7-3,8
G.728 LD-CELP	16	120	4,1
G.729 CS-ACELP	8	60	4,0
G.729a CS-ACELP	8	60	3,4
GSM 0610	13	97,5	3,9

8-битном кодировании отсчетов амплитуды сигнала необходимо запоминающее устройство емкостью 408 кбайт. В то же время, текст, соответствующий одной минуте произносимой в среднем темпе речи и представленный в коде КОИ-8, имеет объем порядка 1 кбайт.

При решении задач безопасности важен не только сам текст, но и содержащаяся в речи различная дополнительная информация, включая признаки личности говорящего и признаки, связанные с его эмоциональным состоянием, ритмичностью, темпом речи и другими просодическими характеристиками. Для оценки емкости такой информации справедливо считать, что подобные признаки разметки текста увязаны с произносимыми словами, причем количество служебной информации, необходимой для разметки речи с привязкой к одному слову, не превышает 3-5 байт. Средняя скорость произношения слов в русском языке составляет около 200 слов в минуту (при разбросе от 60 до 387) при среднем коэффициенте усвоения 52% [6]. Таким образом, количество служебной информации, приходящейся на одну минуту речи, не превышает 1 кбайт.

Необходимо также учесть, что звуковой сигнал, передаваемый, например, в телефонном канале, помимо собственно речи содержит дополнительный информативный контент, к которому можно отнести фоновую музыку, бытовые и промышленные шумы, постороннюю, как правило, не поддающуюся распознаванию, речь и другие звуки. Все вышеперечисленные неречевые признаки могут быть выделены из звукового сигнала и представлены в виде формализованных описаний. При решении конкретной задачи безопасности могут понадобиться различные признаки фоновых звуков. Тем не ме-

нее, может быть составлен обобщенный перечень подобных признаков, охватывающий все многообразие задач безопасности. При достаточной полноте такого перечня информативность телефонного разговора, представленного в виде формализованного описания (текст, ритмическая и эмоциональная разметка текста, признаки фоновых звуков) не будет уступать информативности исходного речевого сигнала.

Возможный вариант набора признаков фоновых звуков представлен в Табл. 3. Оценку объема фоновой информации можно получить из расчета, что одновременно могут быть распознаны не более двух наслаивающихся фоновых звуков. Выбрав из Табл. 3 фоновые звуки максимальной информативности, получим, что верхняя граница информационной емкости фоновых звуков в одноминутном фрагменте телефонного звукового сигнала не превысит 3,6 кбайт.

Таким образом, емкость формализованного описания одноминутного телефонного сигнала, с учетом объема собственно распознанного текста, служебной ритмической и эмоциональной разметки текста, а также фоновых звуков не превысит 5,6 кбайт, что на один-два порядка меньше емкости исходного звукового сигнала (Табл. 2).

Помимо существенного сокращения объема хранимых данных, автоматизированная обработка сигнала, передаваемого по телефонному каналу связи (распознавания основной речи и фоновых звуковых сигналов), расширяет аналитические возможности систем безопасности, обеспечивая решение следующих, например, задач:

- оперативный поиск ключевых слов и регулярных выражений в текстах телефонных переговоров;

Табл.3. Характеристика фоновых звуковых событий, которые могут присутствовать в телефонном канале связи

Тип фонового звукового события	Параметры формализованного описания события ¹⁾	Объем описания события, байт	Максимальная частота события, мин ⁻¹	Максимальный объем информации для описания событий в одноминутном звуковом фрагменте, байт
Посторонняя неразборчивая речь	Характеристики голосов посторонних собеседников, позволяющие осуществить их идентификацию	120 ²⁾	15 ⁴⁾	1800
Неречевые звуки, издаваемые людьми	Тип звука и признаки персональной идентификации	120	15	1800
Музыка	Наименование или признаки идентификации музыкального произведения	120	2 ⁵⁾	240
Звуки, издаваемые животными	Тип звука и признаки идентификации особи	120	15	1800
Звуки работающих машин и механизмов, включая огнестрельное оружие	Тип звука	4 ³⁾	60 ⁶⁾	240
Звуки, связанные с перемещением людей и животных	Тип звука	4	60	240
Звуки, связанные с атмосферными явлениями	Тип звука	4	60	240
Звуки, связанные с воздействиями (механическими, электромагнитными и др.) на средство связи	Тип звука	4	60	240

Примечания

1. Для всех звуковых событий указываются также временные признаки (время начала и длительность). Соответственно, информационная емкость временных признаков для одного события не превышает 16 байт.
2. Значение приведено при условии, что для персональной идентификации речи и неречевого сигнала используется до 20 мел-кепстральных коэффициентов.
3. Предполагается, что распознавание типа звука осуществляется в реальном времени и в дальнейшем сохраняется только номер типа.
4. При условии, что идентификация источника возможна при длительности звука не менее 4 с.
5. С учетом средней продолжительности музыкального произведения 3 мин.
6. При условии, что частота повторения разборчивых звуков не превышает 1 Гц.

- сопоставление фоновых звуков телефонного канала со звуками, передаваемыми при трансляции радио- и телевизионных передач, а также звуками, зафиксированными на публичных Интернет-ресурсах (музыкальных сайтах, сервисе YouTube и других);

- идентификация особи животного;

- агрегирование всех телефонных переговоров одного человека, пользующегося различными телефонными устройствами;

- поиск телефонных переговоров, удовлетворяющих заданным акустическим шаблонам фоновых звуков (например, поиск всех переговоров, осуществляемых на фоне выстрелов огнестрельного оружия).

Таким образом, применение автоматизированных интеллектуальных средств тематической обработки информации в системах безопасности обеспечивает следующие преимущества:

- повышение эффективности решения задач безопасности за счет обработки в реальном времени возрастающих объемов первичных данных, поступающих от средств мониторинга;
- обеспечение гарантированного качества решения задач безопасности за счет подтвержденного соответствия характеристик средств тематической обработки возможностям квалифицированного человека-оператора;
- сокращение требований к емкости средств хранения промежуточных данных, используемых при решении задач безопасности в отложенном режиме;
- расширение аналитических возможностей систем безопасности за счет формирования сложных поисковых запросов к хранимым данным, прошедшим тематическую обработку.

Литература

1. Гарбук С.В. Перспективы применения интеллектуальных технологий для решения задач безопасности // Национальная безопасность / nota bene. — 2016. - № 4. - С.451-457.
2. Указ Президента Российской Федерации от 20.09.2016 № 480 "Об изменении и признании утратившими силу некоторых актов Президента Российской Федерации".
3. ГОСТ ISO 9000-2011. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.
4. Федеральный закон «О независимой оценке квалификации». №238-ФЗ, 3 июля 2016 г.
5. Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «О противодействии терроризму» и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части установления дополнительных мер противодействия терроризму и обеспечения общественной безопасности». №374-ФЗ. 6 июля 2016 г.
6. Бородин В.А., Бородин С.М. Учим читать: уроки динамического чтения. — Л.: Лениздат, 1985. — 192 с.

Гарбук Сергей Владимирович. Заместитель генерального директора Фонда перспективных исследований. Окончил Военно-инженерный институт им. А.Ф. Можайского в 1987 году, Российскую академию государственной службы при Президенте Российской Федерации в 2005 году. Кандидат технических наук. Автор 69 печатных работ, в том числе трех монографий. Область научных интересов: методы и средства сбора и обработки информации, радиоголография, методы искусственного интеллекта. E-mail: Garbuk@list.ru

Intelligent automated tools for theme-based data processing used in security systems

S.V. Garbuk

Abstract. This paper investigates the issue for quality improvement of security tasks solutions by a developing of software systems for intelligent data processing, collected by monitoring tools. Quality indicators and criteria of intelligent technology, based on a comparison of automated system opportunities and operator work when solving various intellectual tasks, were introduced. Advantage of using intelligent automated tools for theme-based data processing compared to the existing systems was shown.

Keywords: Security equipment technology, security intellectual tasks, artificial intelligence technology, quality of security tasks solutions.

References

1. Garbuk S.V. Perspektivy primeneniya intellektualnyh tehnologiy dlya reshenia zadaz bezopasnosti// National security / nota bene. — 2016. - № 4. - P.451-457.
2. Edict of the President of the Russian Federation dated 20.09.2016 № 480 "On alterations and invalidation of some acts of the President of the Russian Federation".
3. ISO 9000-2015. Quality management systems. Fundamentals and vocabulary.
4. Federal Law "On the independent qualification assessment", №238-FZ, 3 July 2016.
5. Federal Law "On alteration in Federal Law "On countering terrorism" and other Russian Federation legislative acts about additional measures of countering terrorism and public security" №374-FZ. 6 July 2016.
6. Borodina V.A., Borodin S.M. Uchim chitat: uroki dinamicheskogo chtenia — L: Lenizdat 1985. — 192 p.

Garbuk Sergei V. Advanced Research Foundation, Deputy Director. Candidate of Engineering Sciences. 69 Publications, including 3 Monographs. Methods and Tools for Data Collection and Processing, Radio Holography, Artificial Intelligence.