

УДК 681.518, 004.89

О.И. Бокова, В.С. Дунин, Н.С. Хохлов
**К ВОПРОСУ О ВНЕДРЕНИИ МЕХАНИЗМОВ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА В ИНФОРМАЦИОННУЮ
СРЕДУ АПК «БЕЗОПАСНЫЙ ГОРОД»**
*Воронежский институт МВД России
Дальневосточный юридический институт МВД России*

В статье рассматриваются актуальные вопросы развития единой информационной среды АПК «Безопасный город» с точки зрения интеллектуализации основных подсистем функционирования. Приводятся некоторые механизмы интеллектуального анализа данных, основанные на процессах выявления скрытых фактов и взаимосвязей в больших массивах данных.

Ключевые слова: интеллектуальный анализ данных, классификация, кластеризация, единая информационная среда, «Безопасный город».

В соответствии с Концепцией [1], формируемая единая информационная среда аппаратно-программного комплекса (АПК) «Безопасный город» должна обеспечивать эффективное и незамедлительное взаимодействие всех сил и служб, ответственных за обеспечение природно-техногенной безопасности, общественной безопасности, правопорядка и безопасности среды обитания на территории муниципального образования, включая ситуационные центры управления, единые дежурно-диспетчерские службы, дежурные подразделения [2].

Основными задачами дежурных и диспетчерских служб в рамках АПК «Безопасный город» являются [2]:

- сбор и обработка данных (в том числе, данных мониторинга подвижных и стационарных объектов), необходимых для подготовки и принятия управленческих решений по предупреждению и ликвидации происшествий, а также контроля их исполнения;
- прогнозирование возникновения и развития происшествий на территории муниципального образования;
- оценка уже сложившейся и возможной обстановки на основе сопоставления и анализа всей имеющейся информации, в том числе, результатов прогнозирования с реальными данными, полученными от автоматических (автоматизированных) систем мониторинга, а также от вышестоящих, взаимодействующих и подчиненных организаций;
- доведение принятых решений и разработанных планов до исполнителей, информирование заинтересованных вышестоящих и взаимодействующих организаций о сложившейся обстановке, выполняемых решениях и ходе проводимых мероприятий;

- контроль исполнения принятых решений.

При этом эффективность, качество и оперативность сбора и обработки данных для подготовки и принятия управленческих решений напрямую зависят от функциональных, алгоритмических возможностей автоматизированных инструментов информационной среды комплекса.

Реализация указанных задач невозможна без соблюдения системных правил построения единой информационно-коммуникационной инфраструктуры комплекса «Безопасный город» с учетом развития интеграционных платформ [3] в направлении интеллектуализации подсистем функционирования.

Основными подсистемами АПК «Безопасный город», разрабатываемые в соответствии с временными едиными требованиями к техническим параметрам сегментов комплекса [4] и предназначенные для координации работ служб (ведомств) и их взаимодействия являются следующие виды:

- подсистема приема и обработки обращений граждан;
- подсистема поддержки и принятия решений;
- интеграционная подсистема;
- геоинформационная подсистема;
- подсистема комплексного мониторинга;
- подсистема электронного взаимодействия с муниципальными службами и населением;
- подсистема комплексного информирования и оповещения.

Некоторые из представленных подсистем уже сейчас разрабатываются с учетом современных интеллектуальных решений, но этот подход требуется развивать и в направлении импортозамещения иностранной программно-аппаратной инфраструктуры.

В своем докладе от 14.08.2015 ответственный секретарь Межведомственной комиссии по вопросам, связанным с внедрением и развитием систем АПК технических средств «Безопасный город» Ананьев А.Н. акцентированно отметил важность интеллектуальной составляющей в решениях «Безопасного города» [5]. Кроме этого указал на то, что средства мониторинга должны использоваться не для пассивного наблюдения, а для предупреждения и проактивного реагирования на кризисные ситуации и происшествия.

Например, сигнал одной стационарной видеокамеры, благодаря современным средствам видеоанализа, мог бы быть использован в сценариях правоохранительного сегмента, детектирования задымления, контроля работы служб ЖКХ.

Считается, что видеоаналитические системы дают возможность быстрого анализа огромного объема информации, важной для обеспечения безопасности и оперативности реагирования на возникающие угрозы за счет индексации и распараллеливания поиска.

Такая возможность особенно актуальна при применении технологий видеоаналитической автоматизации для городских систем видеонаблюдения, которая может иметь следующий минимальный цикл активного функционирования и предоставления результата лицу принимающему решения [6]:

- детектирование (целей, объектов движения (люди, транспорт, очаги пожара, дыма);
- распознавание (образов, поведения объектов, поражающих факторов);
- классификация и индексация (соотнесение к спискам разных признаков распознавания);
- реагирование (реакция лица принимающего решения на событие или автоматизированного процесса в виде подачи управляющей команды на разрешение происшествия (сигнал оповещения, тревоги);
- расследование (проведение процессуальных действий в отношении разных категорий событий (преступление, пожар, утечка газа);
- документирование (фиксация доказательств, факторов возникновения происшествий).

Существующие средства видеоанализа, а также иные аналитические системы, обрабатывающие данные с различных датчиков и детекторов позволяют не только обеспечить автоматическую фиксацию событий, но и оценить возможные последствия, спрогнозировать динамику, рассчитать силы и средства для ликвидации.

В качестве такого аналитического инструмента поддержки и принятия решений можно предложить механизмы интеллектуального анализа, основанные на процессах выявления скрытых фактов и взаимосвязей в больших массивах данных (Data Mining).

С помощью механизмов интеллектуального анализа данных (нейронные сети, генетические алгоритмы, прогностическое моделирование, кластерные модели) можно решать следующие задачи [7]:

1) Разделять объекты данных на заданное количество групп на основе близости значений их атрибутов (признаков). Для решения этой задачи подходят методы кластеризации данных, основанные на самоорганизующихся картах Кохонена нейронной сети без учителя.

Данная задача вполне применима при построении подсистемы комплексного мониторинга АПК «Безопасный город» в части развития сегмента видеонаблюдения за счет внедрения технологий видеоаналитики, которая нуждается в адекватной классификации и кластеризации объектов (человек, группа людей, транспортное средство, чрезвычайное событие) и их признаков для целей обнаружения, слежения, распознавания ситуаций. Например, активное использование видеоаналитики позволяет осуществить:

- детектирование оставленных предметов (бесхозные сумки, багаж);
- пересечение контрольных зон (фиксация нарушений ПДД, охраняемые объекты организаций и транспортной инфраструктуры);
- распознавание лиц и действий (биометрическая идентификация лиц и их розыск, выявление признаков правонарушений, тревожных событий и чрезвычайных ситуаций);
- определение позиции и ориентации реального объекта (например, руки, головы) в виртуальной среде (трекинг целей);
- работу с видеоархивом (индексированный поиск захваченных камерой потенциально опасных лиц с удобной навигацией, с записью времени и даты).

Кроме этого, видеоаналитика формирует метаданные (структуру данных) в виде местоположения идентифицируемых объектов (тревожная рамка), траектории и скорости движения объектов, данные о разделении или слиянии объектов, данные о возникновении и окончании тревожной ситуации.

Указанный набор возможностей и задач видеоаналитики, безусловно, требует поддержки в интеллектуальной обработке огромного массива данных о кластеризуемых объектах и их признаков, которые зачастую представляются в виде скрытых закономерностей, что затрудняет процесс формализации классическими методами.

2) Определять часто встречающиеся совместно наборы объектов (элементов) на основе анализа множества повторяющихся наборов событий. При решении данной задачи часто используется метод анализа ассоциаций, как частный случай задачи классификации. Указанная

задача подходит для разработки интеграционной подсистемы АПК «Безопасный город» в части развития правоохранительного модуля.

В аналитической деятельности исследованию могут подвергаться условия совершения преступлений (открытые площадки (парки, скверы), закрытые территории (квартира, торговый центр) дневное или ночное время) и характеристики преступников (лысый, высокий, одежда, акцент), наблюдаемые на той или иной территории обслуживания органов внутренних дел. В этом случае знания о том, какие сочетания условий и характеристик встречаются наиболее часто, помогают в будущем предотвратить преступления или хотя бы помочь в их раскрытии и расследовании [8].

Кроме этого, методы анализа и поиска ассоциативных правил позволяют сделать анализ данных о совершении дорожно-транспортных происшествий (ДТП) на различных участках транспортной инфраструктуры города. Например, информация о последовательности событий предшествовавших ДТП, может помочь в выявлении проблем в организации дорожного движения и предупреждения новых транспортных происшествий.

Зная факт появления одного события (гололед на транспортной магистрали) можно предпринять профилактические меры, исключаящие возникновение другого предполагаемого опасного события (возникновение аварийной ситуации на участке дороги).

3) Заполнять пропущенные значения одного признака в зависимости от значений других признаков на основе имеющейся классификации. Для решения этой задачи используют аналитические методы построения деревьев решений, логистической регрессии и адаптивные модели, основанные на сети обратного распространения ошибок.

Обозначенная задача и ее математические инструменты применимы при разработке подсистем поддержки и принятия решений, геоинформационных подсистем АПК «Безопасный город» для обработки данных статистических показателей, анализа оценки деятельности федеральных органов исполнительной власти, задействованных в бизнес-логике безопасного города, и предоставления в соответствии с принятой ролевой моделью результатов аналитической обработки пользователям в виде таблиц, диаграмм, карт интенсивности.

Информация, найденная в процессе применения методов интеллектуального анализа, неоднозначна и ранее неизвестна. Полученные знания описывают новые связи между свойствами, предсказывают значения одних признаков на основе других с некоторой степенью достоверности.

Эти особенности интеллектуальной обработки классифицируемых, кластеризуемых и агрегированных данных способны привести в процесс принятия и поддержки решений основными участниками информационного обмена в среде АПК «Безопасный город» ряд эффективных механизмов автоматизации деятельности и предоставления услуг гражданам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 03.12.2014 № 2446-р «Концепция построения и развития аппаратно-программного комплекса «Безопасный город» // «Собрание законодательства РФ», 15.12.2014, № 50, ст. 7220.
2. АПК «Безопасный город». Построение (развитие), внедрение и эксплуатация (одобрены на заседании Межведомственной комиссии по вопросам, связанным с внедрением и развитием систем аппаратно-программного комплекса технических средств «Безопасный город» под председательством Заместителя Председателя Правительства Российской Федерации Д.О. Рогозина от 22.04.2015 (протокол № 5). Методические рекомендации. – М.: МЧС России, 2015. 72 с.
3. Дунин В.С. Некоторые аспекты реализации положений концепции АПК «Безопасный город» / В.С. Дунин // Общественная безопасность, законность и правопорядок в III тысячелетии – 2015: сборник материалов Международной научно-практической конференции. Часть 3. – Воронеж: Воронежский институт МВД России, 2015. – С. 19 – 23.
4. Временные единые требования к техническим параметрам сегментов АПК «Безопасный город» (одобрены на заседании Межведомственной комиссии по вопросам, связанным с внедрением и развитием систем аппаратно-программного комплекса технических средств «Безопасный город» под руководством Заместителя Председателя Правительства Российской Федерации Д.О. Рогозина 23.12.2014). – М.: МЧС России, 2014. 147 с.
5. Ананьев А.Н. Об архитектуре АПК «Безопасный город» и реализации принципов импортозамещения // Доклад ответственного секретаря Межведомственной комиссии по вопросам, связанным с внедрением и развитием систем АПК технических средств «Безопасный город» [Электронный ресурс]. URL:http://www.mchs.gov.ru/dop/Bezopasnij_gorod/Dokumenti_Mezhvedomstvennoj_komissii/Zasedanie_MVK_14_avgusta_2015_goda_pod_r (дата обращения: 18.12.2015).

6. Минаев В.А. Безопасный город: Интеллектуальные технологии / А.В. Минаев, Р.М. Жаркой, С.В. Дворянкин // Специальная техника и связь – 2010. – № 2-3. – С. 23– 30.
7. Онлайн-документация Prognoz Platform 8 [Электронный ресурс]. URL: <http://help.prognoz.com/ru/> (дата обращения: 17.12.2015).
8. Бондарь К.М. Методика проведения аналитической работы в органах внутренних дел: учебно-практическое пособие / К.М. Бондарь, О.В. Емельянова, П.Б. Скрипко; Дальневосточный юрид. ин-т МВД России. – Хабаровск : РИО ДВЮИ МВД России, 2013. – 144с.

O.I. Bokova, V.S. Dunin, N.S. Khokhlov

**ON THE PROBLEM OF IMPLEMENTATION MECHANISMS OF
INTELLIGENT ANALYSIS IN THE INFORMATION ENVIRONMENT
OF HARDWARE AND SOFTWARE SYSTEM «SAFE CITY»**

Voronezh Institute of the Ministry of the Interior of Russia

Far Eastern Law Institute of the Ministry of the Interior of Russia

The article discusses topical issues of unified information environment of HSS «Safe City» from the viewpoint the functioning of the intellectualization of major subsystems. We give some mechanisms of data mining based on the process of identifying the hidden facts and relationships in large data sets.

Keywords: data mining, classification, clustering, unified information environment, «Safe City».