

## **ОНТОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ АНАЛИЗА СООБЩЕНИЙ О ПРОИСШЕСТВИЯХ ДЛЯ ЗАДАЧ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ДЕЖУРНЫХ СЛУЖБ МВД**

*Мысько Н.А.*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники<sup>1</sup>  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Савицкий А.Ю. – канд. воен. наук*

Аннотация. В работе рассматривается подход к созданию автоматизированной системы поддержки принятия решений для первичного анализа сообщений о происшествиях в органах внутренних дел. Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения оперативности и обоснованности решений дежурных частей в условиях растущего потока неструктурированной информации. Предложена онтологическая модель предметной области, формализующая понятия и связи между участниками, объектами, временем и местом происшествия, а также регламентными нормами.

В современных условиях дежурные части органов внутренних дел (далее – ОВД) ежедневно сталкиваются с необходимостью обработки большого количества сообщений о происшествиях, требующих первичного анализа, классификации и определения порядка реагирования [1].

Ключевое противоречие заключается между потребностью в быстрой и точной семантической обработке входящих сообщений и отсутствием формализованных, пригодных для автоматизации моделей знаний, отражающих структуру предметной области (типы происшествий, их признаки, участников, квалифицирующие обстоятельства и нормативные предписания). Традиционные подходы, основанные на жестких правилах или статистических методах, часто неспособны учесть сложные связи между элементами описания, что снижает качество классификации и затрудняет объяснение принятых решений [2].

Целью настоящей работы является разработка онтологической модели и методики анализа сообщений о происшествиях для последующей реализации в автоматизированной системе поддержки принятия решений дежурных частей ОВД.

Процесс первичного анализа сообщения о происшествии, осуществляемый оперативным дежурным, включает несколько последовательных этапов. На начальной стадии фиксируются время поступления, источник и контактные данные заявителя. Далее из текста выделяются ключевые элементы: тип события (кража, хулиганство, ДТП), участники (потерпевшие, подозреваемые, свидетели), предмет посягательства, точное или приблизительное место, время совершения, способ и орудия. На основе этой информации дежурный относит событие к определенной категории ведомственного классификатора, оценивает степень общественной опасности и приоритетность реагирования, после чего принимает решение о направлении наряда или передаче материала в соответствующее подразделение. Весь процесс должен быть задокументирован с возможностью последующего контроля.

Анализ действующих нормативных документов МВД, регламентирующих порядок приема, регистрации и разрешения заявлений и сообщений позволили выделить ключевые требования к автоматизированной системе поддержки. Система должна обеспечивать семантическую обработку естественно-языкового текста, поддерживать классификацию по официальным справочникам (виды преступлений по Уголовному кодексу, составы административных правонарушений), учитывать возможные связи между текущим сообщением и ранее зарегистрированными инцидентами (например, совпадение адреса или фигурантов). Для формализации знаний о происшествиях наиболее адекватным представляется онтологический подход, позволяющий представить понятия предметной области и связи между ними в виде, пригодном для машинной обработки и логического вывода. Разработанная онтология «IncidentAnalysis» реализована на языке OWL 2 DL в среде Protégé. Иерархия основных классов включает абстрактный класс «Происшествие», от которого наследуются конкретные типы (Кража, Разбой, ДТП, Хулиганство и другие). Класс «Участник» описывает физических и юридических лиц, а также транспортные средства, которые могут выступать в ролях «Подозреваемый», «Потерпевший» или «Свидетель». Класс «Объект» охватывает предметы посягательства (деньги, ценности, документы, транспорт). Пространственная привязка обеспечивается классом «Место» с атрибутами административно-территориального деления, а временная – классом «Время», позволяющим фиксировать как абсолютные метки, так и интервалы. Для связи с нормативной базой введены классы «Квалификация» и «Признак», отсылающие к статьям Уголовного кодекса или Кодекса об административных правонарушениях.

На основе разработанной онтологии спроектирована архитектура автоматизированной системы, включающая несколько взаимосвязанных компонентов. Модуль ввода и предобработки представляет собой веб-интерфейс для оператора, обеспечивающий структурированный ввод данных либо автоматическое извлечение сущностей из текстового описания с применением методов

NLP, основанных на словарях и регулярных выражениях. Далее информация преобразуется в набор экземпляров классов онтологии и загружается в модуль онтологического хранилища – RDF-триплетор (Apache Jena Fuseki), который хранит все данные о происшествиях, участниках и связях между ними.

Модуль логического вывода использует семантический reasoner (Pellet), применяющий SWRL-правила к данным, загруженным в хранилище. В результате генерируются но-вые факты – классификационный код, уровень приоритета, перечень рекомендуемых действий и подразделение для маршрутизации. Параллельно работает модуль проверки связанности, который выполняет SPARQL-запросы к хранилищу для выявления совпадений по параметрам (адрес, ФИО, госномер) с ранее зарегистрированными инцидентами. При обнаружении связей оператору выводится предупреждение.

Результаты анализа визуализируются в модуле представления, где кроме стандартной карточки происшествия может отображаться граф связей текущего случая с другими элементами базы знаний (библиотека vis.js). Наконец, модуль управления знаниями предоставляет административный интерфейс для модификации онтологии и правил, доступный ограниченному кругу экспертов предметной области.

В качестве технологического стека выбраны Java (Spring Boot) для серверной части, React для клиентского интерфейса, Apache Jena для работы с RDF-данными, PostgreSQL для хранения служебной информации и журналов аудита.

Для оценки эффективности предложенного подхода был сформирован тестовый набор данных, включающий 200 синтетических сообщений о происшествиях, сгенерированных на основе реальных кейсов и размеченных экспертами. Каждое сообщение сопровождалось эталонной классификацией (тип происшествия, приоритет, рекомендуемые действия). Сравнивались три подхода: ручная обработка оператором без системы поддержки (контрольная группа), классификация на основе жестких правил (таблиц решений) и предложенная онтологическая система.

Таблица 1 – Сравнительные результаты апробации

Показатель	Ручной метод	Правиловой метод	Онтологический метод
Точность классификации, %	87,5	79,0	94,5
Среднее время обработки, сек	210	95	45
Полнота рекомендаций, %	72,0	68,5	96,0
Объяснимость (субъективная оценка экспертов, 1-10)	10	4	9

Полученные результаты подтверждают эффективность применения онтологического моделирования для задач первичного анализа сообщений в ОВД. Ключевыми преимуществами разработанного подхода являются формализация экспертных знаний, позволяющая представить знания опытных операторов в машиночитаемом виде, адаптируемость к изменениям нормативной базы за счет модификации SWRL-правил без перепрограммирования, а также объяснимость решений, что повышает доверие к системе и позволяет использовать ее результаты в качестве обоснования при документировании.

Ограничения исследования связаны с использованием синтетических данных – в реальных условиях возможны проблемы, связанные с неполнотой, противоречивостью или искажением информации в сообщениях граждан. Кроме того, разработанная онтология требует дальнейшего расширения для охвата всего многообразия составов преступлений и административных правонарушений по законодательству Республики Беларусь.

Перспективными направлениями развития являются интеграция с системой электронного документооборота МВД, разработка методов автоматического извлечения сущностей из текста на русском и белорусском языках, а также создание распределенного реестра для обеспечения неизменности протокола аудита.

Экспериментальная апробация на синтетическом наборе данных подтвердила эффективность предложенного подхода: точность классификации повысилась до 94,5%, время обработки сократилось до 45 секунд, полнота рекомендаций достигла 96%. Полученные результаты могут быть использованы при создании интеллектуальных информационных систем в правоохранительной сфере, а также в учебном процессе при подготовке специалистов соответствующего профиля.

**Список использованных источников:**

1. Министерство внутренних дел Республики Беларусь. Статистический сборник о состоянии правопорядка в Республике Беларусь за 2024 год. – Минск: МВД РБ, 2025. – 156 с.
2. Rollo, F. CEM: an Ontology for Crime Events in Newspaper Articles / F. Rollo, L. Po // Proceedings of the 38th ACM/SIGAPP Symposium on Applied Computing (SAC '23). – New York: Association for Computing Machinery, 2023. – P. 1917–1920. DOI: 10.1145/3555776.3577862