

Сергей В. Дуга<sup>1</sup>, Алексей Г. Себякин<sup>2</sup>, Андрей И. Труфанов<sup>3</sup>, Людмила Л. Носырева<sup>4</sup>  
<sup>1,2</sup> Экспертно-криминалистический отдел, следственное управление Следственного комитета  
Российской Федерации по Иркутской области,  
Клары Цеткин ул., 9а, г. Иркутск, 664039, Россия  
<sup>3,4</sup> Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
Лермонтова ул., 83, г. Иркутск, 664074, Россия  
<sup>1</sup>e-mail: siber@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5894-9855>  
<sup>2</sup>e-mail: quattro.sa@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4858-2703>  
<sup>3</sup>e-mail: troufan@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6967-3495>  
<sup>4</sup>e-mail: nll@list.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8145-1126>

## КОНЦЕПЦИЯ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ В ПРЕДВАРИТЕЛЬНОМ СЛЕДСТВИИ

DOI: <http://dx.doi.org/10.26583/bit.2019.2.04>

*Аннотация.* Предлагается основанная на разработанной сетевой онтологии предметной области «Предварительное следствие», концептуальная модель системы информационно-аналитической поддержки принятия решений как ответ на вызов всё более возрастающей необходимости анализа «больших данных» в ходе расследования преступлений. На основе проведенного анализа сетевого взаимодействия фигурантов 12 уголовных дел демонстрируется важность автоматизированного сбора и обработки всего многообразия сведений, полученных в ходе производства отдельных следственных действий.

*Ключевые слова:* информатизация расследования, уголовное дело, СППР, сетевая онтология, комплексные сети, большие данные, сетевой анализ.

*Для цитирования:* ДУГА, Сергей В. et al. КОНЦЕПЦИЯ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ В ПРЕДВАРИТЕЛЬНОМ СЛЕДСТВИИ. Безопасность информационных технологий, [S.l.], v. 26, n. 3, p. 45-57, 2019. ISSN 2074-7136. Доступно на: <<https://bit.mephi.ru/index.php/bit/article/view/1216>>. Дата доступа: 11 sep. 2019. doi:<http://dx.doi.org/10.26583/bit.2019.3.04>.

Sergey V. Duga<sup>1</sup>, Aleksey G. Sebyakin<sup>2</sup>, Andrey I. Trufanov<sup>3</sup>, Lyudmila L. Nosyreva<sup>4</sup>  
<sup>1,2</sup> Investigation Department, Investigative Committee of the Russian Federation Irkutsk Region,  
K. Tsetkin str., 9a, Irkutsk, 664039, Russia  
<sup>3,4</sup> Irkutsk National Research Technical University,  
Lermontova str., 83, Irkutsk, 664074, Russia  
<sup>1</sup>e-mail: siber@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5894-9855>  
<sup>2</sup>e-mail: quattro.sa@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4858-2703>  
<sup>3</sup>e-mail: troufan@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6967-3495>  
<sup>4</sup>e-mail: nll@list.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8145-1126>

## **The concept of decision support system in preliminary investigation**

DOI: <http://dx.doi.org/10.26583/bit.2019.2.04>

*Abstract.* Based on the developed network ontology of the subject area "Preliminary investigation" a conceptual model of the information and analytical decision support system is proposed as a response to the challenge of the increasing need for the analysis of "big data" in the course of a crime investigation. It is demonstrated the importance of automated collection and processing of a variety of information obtained during the individual investigations based on the analysis of network interaction of persons involved in 12 criminal cases.

*Keywords:* investigation informatization, criminal case, DSS, network ontology, complex networks, big data, network analysis.

*For citation:* DUGA, Sergey V. et al. The concept of decision support system in preliminary investigation. IT Security (Russia), [S.l.], v. 26, n. 3, p. 45-57, 2019. ISSN 2074-7136. Available at:

### Введение

В прошлом значительная часть активности правоохранительных органов была сосредоточена на физическом наблюдении, «бумажных следах» и прослушивании телефонных разговоров. В настоящее время правоохранители также имеют дело с широким спектром информации, содержащейся в электронных письмах, в текстовых, голосовых и графических сообщениях, в интернет-мессенджерах, на компьютерных жестких дисках и других устройствах памяти, в т.ч. на планшетах и мобильных телефонах.

Уже сейчас можно говорить, что работа следственных органов становится все более информационно емкой — все большую часть рабочего дня занимает обработка цифровой информации и ее анализ с помощью современных информационных технологий. Этот информационно-интенсивный способ работы приносит как преимущества, так и дополнительные сложности, в частности, большой объем информации, который необходимо проанализировать при расследовании преступлений.

В современных реалиях правоохранительные органы напрямую сталкиваются с «большими данными» (Big Data) — термином, под которым понимается качественно иной огромный объем как структурированных, так и неструктурированных данных.

С одной стороны, как отмечается в [1], «электронные следы — различные виды компьютерной информации, содержащейся на электронных носителях, — все чаще используются в качестве доказательств по уголовным делам о преступлениях различных видов». С другой, непомерный рост объема информации, хранящейся на цифровых устройствах, уже сейчас ставит перед следователем непростую задачу — охватить этот объем и провести его анализ. Даже с привлечением специалиста в области информационных технологий этот процесс может занять весьма продолжительное время и привести к значительным трудовым затратам.

Другая проблема, с которой сталкиваются следователи, — невозможность или сложность проанализировать имеющуюся в рамках расследуемого уголовного дела (УД) информацию с учетом полученных ранее данных по другим уголовным делам. Например, для анализа информации о соединении абонентов, полученной как от операторов связи, так и из данных, полученных в ходе осмотров мобильных телефонов, следователем назначается информационно-аналитическая экспертиза. Как правило, на экспертизу представляются сведения только по одному – текущему расследуемому УД, а информация по другим уголовным делам откладывается в сторону, в том числе важная, в связи с чем анализ носит весьма ограниченный характер.

Другой проблемой является такой трудоемкий процесс, как проверка материалов уголовного дела. Проверке, в частности, подлежат следующие вопросы: правильно ли записаны фамилия, имя, отчество обвиняемого, время и место его рождения; были ли обеспечены подозреваемый, обвиняемый помощью адвоката-защитника во всех предусмотренных законом случаях, в том числе в случаях обязательного участия защитника, разрешены ли ходатайства обвиняемого и его защитника; вынесены ли все необходимые постановления; допрошены ли все упомянутые в протоколах, рапортах, объяснениях; проведены ли все необходимые осмотры, освидетельствования; все ли необходимые экспертизы проведены; имеются ли в наличии все вещественные доказательства, документы, ценности, указанные в протоколах как изъятые; определена ли судьба не имеющих отношения к делу личных вещей и документов, изъятых у подозреваемого, обвиняемого, иных лиц [2, 3]. Но даже после такой проверки, которая,

несомненно, отнимает большое количество времени и сил, не гарантировано отсутствие мелких технических и процессуальных ошибок, что чревато неблагоприятными последствиями.

Как нам видится, одним из важнейших факторов тенденции развития органов предварительного следствия является развитие потенциала информационных технологий в области оперативной обработки больших объемов информации, а также создание высокоэффективной информационной среды в работе следователя.

### **1. Родственные работы**

Для создания современной информационной среды в работе следователя традиционно используются системы информационно-аналитической поддержки принятия решений (СППР). Существуют различные определения СППР [4-7]. В работе мы придерживались определения СППР, данного в [8]: «СППР — в большинстве случаев — это интерактивная автоматизированная система, которая помогает пользователю использовать данные и модели для идентификации, решения задач и принятия решений».

На сегодняшний день исследования в области применения СППР в борьбе с преступностью наблюдаются во всем мире [9-12]. В частности, полиция Эдмонта (Канада) строит первую в Канаде корпоративную цифровую полицейскую платформу, предлагая новые способы управления и анализа множеством данных из всех своих операций [13]. К началу 2019 года планировалось запустить новую платформу с базовым уровнем функциональности. Европейские правоохранители также используют те преимущества, что обеспечивают СППР [14].

Аналогичные работы ведутся и в России [15-18].

В последние годы онтологии успешно используются в системах СППР для обоснования и развития ряда этапов процесса принятия решений, а иногда и для всего контента, обрабатываемого и создаваемого при ответах на запросы [19-22]. Несмотря на то, что, как считают многие [23], в отличие от медицины, техники или психологии, право не является «онтологически» обоснованным, онтологические платформы нашли свое отражение и в правоохранительной деятельности [24].

Недавний пример онтологии [25] представляет семантическую информацию об уголовном и процессуальном праве в США, а также о применяемых правовых нормах.

### **2. Онтология и модель**

В качестве базового подхода исследования двух вышеуказанных проблем использовалось представление на основе комплексных сетей. Ключевое математическое описание комплексной сети/сложной сети (англ. complex networks) — граф с достаточно большим числом вершин (ассоциируемых с узлами сети — участниками взаимодействия) одной и той же природы, характеризующихся в том числе многомерным кортежем признаков и динамически изменяющимся набором ребер (связей). Распределение признаков узлов и характеристик связей может быть описано вероятностной моделью (многомерным распределением) [19]. Характерно, что топологические свойства этих сетей, рассматриваемые отвлеченно от их физической природы, но существенно определяющие функционирование сетей, и составляют предмет исследования комплексных сетей. Подход к анализу сложных систем на основе комплексных сетей оказался весьма эффективным практически во всех научных областях, например, в социологии, биологии, технике и т.д. [26], и особенно междисциплинарных [27].

### 3. Характеристики комплексных сетей

Для описания структуры комплексных сетей используются различные характеристики. Перечислим некоторые из них [28].

*Степень узла* (число связей, инцидентных данному узлу).

*Среднее расстояние между узлами.* Минимальное число связей, которое необходимо преодолеть, чтобы попасть из узла в узел, называется расстоянием между узлами. Усредненное расстояние между всеми парами узлов сети, для которых существует путь перехода из одного в другой, называется средним расстоянием между узлами  $d$ .

*Распределение узлов по числу связей  $P(q)$*  – вероятность того, что случайно выбранный узел в случайной сети имеет степень  $q$ :

где  $q$  – среднее число узлов степени  $q$  в сети, причем усреднение берется по всему статистическому ансамблю,  $N$  – количество узлов сети. При этом подразумевается, что суммарное число узлов у всех членов этого ансамбля одинаковое.

*Коэффициент кластеризации узла* – вероятность того, что два ближайших соседа узла  $i$  сами есть ближайшие соседи:

где  $q$  – число ближайших соседей узла  $i$ ,  $t$  – число связей между ними.

Коэффициент кластеризации сети характеризует статистику циклов в сети.

*Центральность (англ. Centrality):* центральность относится к группе метрик, целью которых является определение «значительности» или «влияния» (в различных значениях) определённого узла (или группы) в сети. Примерами общих методов измерения «центральности» являются: определение центральности по посредничеству, центральность по близости, центральности собственного вектора, альфа центральности и центральности по степени [29].

### 4. Программные инструменты

Для графического представления использовалась платформа для визуализации графов Gephi [30]. В зависимости от настроек в Gephi есть возможность отображения вершин, ребер, меток (вершин и ребер), по необходимости можно менять их величину и расцветку, масштабировать изображение с различной степенью детализации, просматривать списки вершин и ребер, ранжировать их. В числе аналитических возможностей Gephi автоматическое вычисление таких характеристик, как диаметр графа, плотность графа, модулярность, средняя длина пути между любыми двумя вершинами, метрики авторитетности вершин HITS и PageRank, центральность по собственному вектору (eigenvector centrality), средний коэффициент кластеризации и пр. [31].

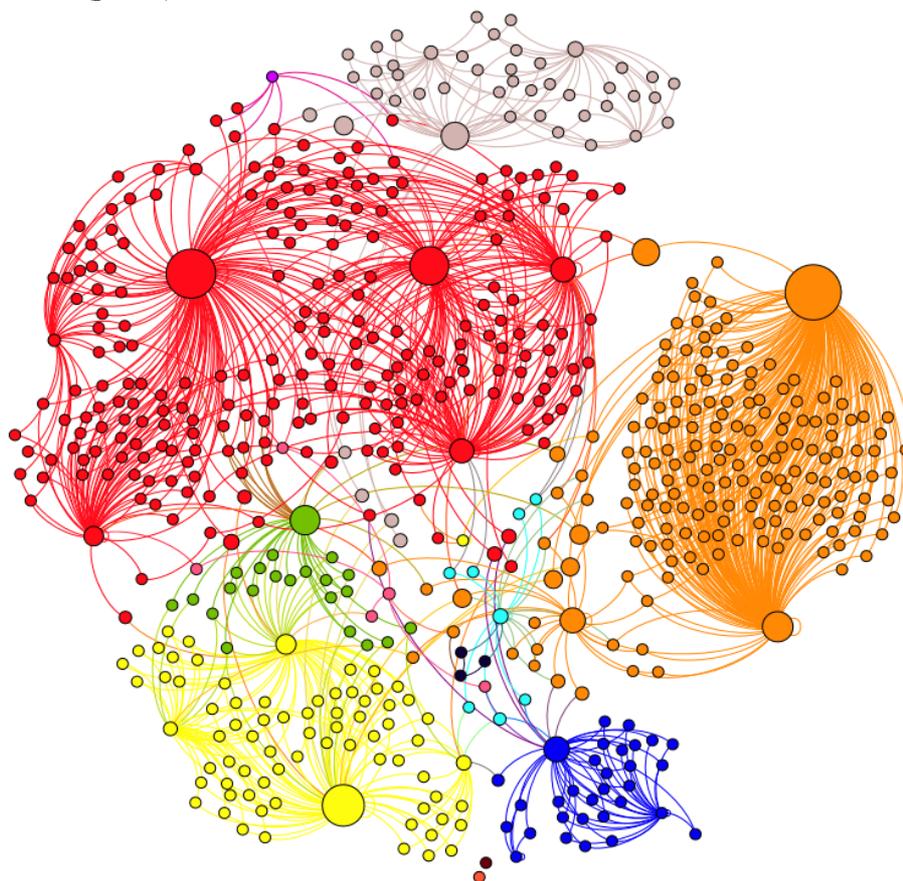
### 5. Данные

В подтверждение важности более общего подхода при анализе информации о соединении абонентов была рассмотрена задача сетевого взаимодействия фигурантов двенадцати уголовных дел. Используемые в задаче данные были получены в ходе осмотров мобильных телефонов с участием экспертов экспертно-криминалистического отдела СУ СК России по Иркутской области в рамках расследования различных уголовных дел экономического и коррупционного характера. Подготовлен пример, для которого выбраны сведения о контактах из «записной книжки» 36 мобильных телефонов.

### 6. Основные результаты

В качестве социальной сети был построен неориентированный граф, вершинами которого являются записи о телефонных номерах, а ребрами – наличие взаимной записи в двух различных телефонных аппаратах. Каждому узлу был добавлен атрибут,

соответствующий номеру уголовного дела. В результате был получен граф, состоящий из 12084 вершин и 12752 ребер. После того как были отфильтрованы «листья» (вершины с единичной степенью), в графе осталось 606 вершин и 1274 ребер. Далее, посредством алгоритма «Betweenness Centrality» программного инструмента Gephi, был проведен анализ центральности, после чего, в соответствии с данной метрикой, задавался визуальный размер каждой вершины. Также граф был раскрашен в соответствующий цвет для каждого уголовного дела (рис.1).



*Рис. 1. Пример сетевого взаимодействия фигурантов 12 уголовных дел  
(Fig. 1. Example of network interaction of persons involved in twelve criminal cases)*

Проведенный анализ указывает на тесную связь между фигурантами различных уголовных дел одновременно и на присутствие автономных компонентов связности.

Таким образом, пример демонстрирует то, что анализ информации о соединении абонентов, ограниченный рамками отдельного уголовного дела, не дает полной картины о сетевых структурах криминальных сообществ и, соответственно, не может выявить ключевых или неочевидных фигурантов.

Далее, подобно [14], на абстрактном уровне были выделены три этапа в процессе принятия решений:

1. Постановка задачи принятия решения.
2. Сбор, хранение и объединение данных, имеющих отношение к данной проблеме.
3. Обоснование данных, необходимых для принятия решения.

Для поддержки реализации такого процесса в СППР разумно включить следующие три основных модуля [21]:

- диалоговый или пользовательский модуль, который поддерживает взаимодействие пользователя с системой, чтобы сформулировать проблему и получить на выходе результат СППР;
- модуль данных, который позволяет хранить данные, собранные и обработанные СППР;
- модуль модели, который реализует стратегию поддержки принятия решений.

Необходимо отметить, что в целом использование онтологии предметной области может помочь в моделировании данных и переносе модели в данные, фактически в СППР. Онтология, в том числе и сетевая, – это общая терминология, которая фиксирует свойства и отношения между объектами и событиями. Онтологии могут обеспечить: (а) общее понимание области знаний, которая может передаваться агентам и прикладным системам, и (б) явную концептуализацию, которая описывает семантику данных. Считается, что онтологии имеют решающее значение для того, чтобы позволить программным средствам осмысленно взаимодействовать между собой [22], и не только программным средствам, но и специалистам конкретной предметной области, более того экспертам, представляющим разные области знаний и практики. Нельзя не согласиться с утверждением, что онтология является средством междисциплинарного переноса знаний между разными предметными областями [32].

Для онтологического слоя, в зависимости от необходимой степени концептуализации, возможны следующие два вида онтологий:

1. Онтологии метауровня. Содержат понятия, являющиеся метапонятиями, и с таким уровнем абстракции, чтобы с их помощью можно было описать понятия прикладных онтологий.

2. Прикладные онтологии. Создаются для решения конкретной задачи предметной области. Используются для одной предметной области (напр. правоохранительная деятельность, авиация, медицина, и т.д.).

Общий вид структуры онтологии составляют такие компоненты, как:

- Понятия (классы), атрибуты, аксиомы, экземпляры (объекты);
- Классы (понятия): Акторы – Следы – Действия, процессы.
- Атрибуты: роль в деле, анкетные данные – улики, отпечаток, свидетельство (предмет, текст, аудио, фото, видео... – состоялось, произошло, дата, место, масштаб...).
- Аксиомы – именно аксиомы устанавливают то, каким образом понятия или их атрибуты взаимодействуют друг с другом. Полагаем, что Законы науки о сетях, проявляющиеся в свойствах комплексных сетей, – это аксиомы онтологий предварительного следствия. Данными законами определяются основные положения, структура и масштаб онтологии.

• Экземпляры: конкретный пример понятий и его атрибутов (понятие – подозреваемый, отдельный экземпляр – Иванов Вахид Израилевич, паспорт 29 03 393066, выдан Левобережным РУВД г. Иркутска, дата выдачи 31.10.2002, код подразделения 493-003, зарегистрирован по адресу: СПб, 194100, Лесной пр. 63, корп. 5, кв. 88).

Формально онтология может быть представлена тройкой:

$$O = \langle T, R, F \rangle,$$

где  $T$  – понятия и атрибуты предметной области, описываемые онтологией  $O$ ;

$R$  – отношения между понятиями и атрибутами предметной области;

$F$  – функции интерпретации (аксиомы), заданные на понятиях и отношениях онтологии.

С одной стороны, онтологии – это тезаурусы терминов, которые совместно используются в конкретной области, например, в том же уголовном праве. Безусловно,

они отличаются от канонических тезаурусов, потому что знания, охватываемые терминами, представляются в машиночитаемом формате и задаются на языке представления знаний. Этот язык дает возможность машинным устройствам применять логику и анализировать смысл обрабатываемых терминов. Воспринимаемая семантика должна отражать общее понимание используемых терминов – понятий – как машинами, так и людьми.

С другой стороны, и что важно, онтологии в значительной степени можно сопоставлять с семантическими сетями [33] как инструментом моделирования и структуризации знаний. Многие понятия и принципы реализации, а также графическая форма представления на начальном этапе структуризации являются в онтологиях сходными с семантическими сетями [34], [35]. Многое в онтологиях сильно пересекается с уже давно принятым в информатике и лингвистике понятием тезауруса. Отметим также, что в контексте разработки онтологий именно сетевая платформа целе-ориентированного и агентно-ориентированного моделирования способствует детализации сферы интересов вовлеченных участников [36].

Задачами в рамках подготовки сетевой метаонтологии системы правоохранительной деятельности и, в частности, прикладной онтологии предварительного следствия как платформы создания СППР предварительного следствия (ПС) являются:

1. Корректное описание взаимосвязанных явлений и процессов в данной предметной области с необходимой визуализацией.
2. Создание переносимых элементов системы.
3. Эффективные решения, учитывающие широкий спектр предполагаемых факторов, определяемых системой непротиворечивых сетевых задач.
4. Единое понимание сетевой парадигмы, практик, моделей и подходов всеми участниками обработки информации в ПС.
5. Эффективные классификации, модели, сценарии, оценки рисков в ПС.
6. Надежное выявление специфических структурных образований в региональном, национальном и международном масштабах.

Для реализации в рассматриваемой СППР возможности по анализу различных источников как структурированных, так и неструктурированных данных, а также интеграции уже имеющихся приложений и баз данных была разработана онтология предметной области «Предварительное следствие» (рис. 2).

Стратегии интеграции, основанные на онтологиях, используются в технологиях «Enterprise Application Integration» (EAI) (интеграция приложений предприятия). EAI нацелена на интеграцию отдельных приложений в единое целое, позволяя бизнес-процессам и данным «общаться» друг с другом в разных приложениях [37]. Онтологии играют ключевую роль в EAI, захватывая концептуализацию, лежащую в основе различных приложений, которые должны быть интегрированы.

Предлагаемая концепция СППР (рис. 3) призвана не только разгрузить следователя в его повседневных задачах и автоматизировать, если не полностью, то хотя бы в большей части, механизм проверки материалов уголовного дела, но и дать следователю новые возможности по анализу сведений как в контексте расследуемого уголовного дела, так и относительно других уголовных дел.

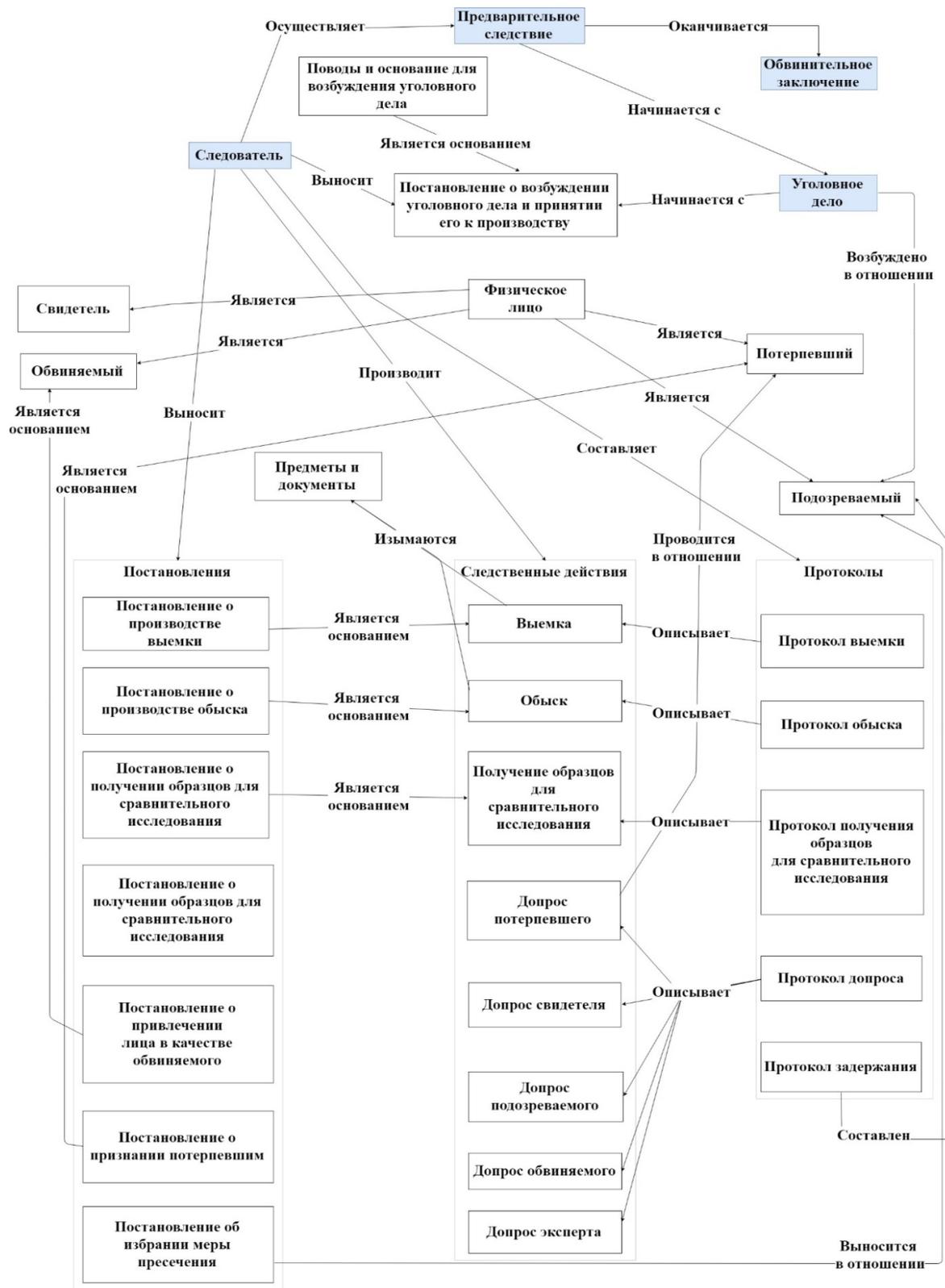


Рис. 2. Часть онтологии предметной области «Предварительное следствие»  
 (Fig. 2. Part of the ontology of the subject area "Preliminary investigation")

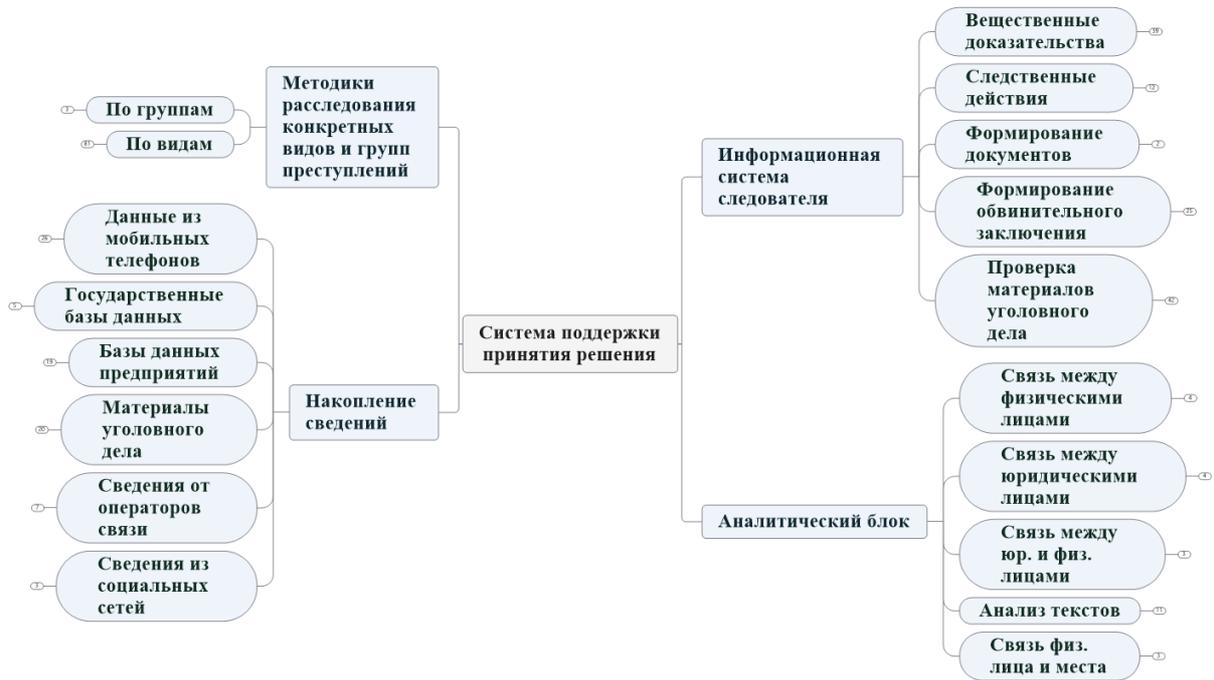


Рис. 3. Концептуальная модель СППР  
(Fig. 3. Conceptual model of information and analytical decision support system)

Использование СППР, оснащенной необходимым функционалом по сбору, хранению и анализу информации, позволит следователю самостоятельно, без привлечения специалиста, проводить базовый анализ связей интересующих лиц или организаций как в контексте расследуемого уголовного дела, так и с учетом накопленной ранее информации.

На текущий момент СППР включает следующие подсистемы:

- систему накопления сведений;
- аналитический блок;
- информационную систему следователя.

*Система накопления сведений* обеспечивает сбор, обработку и хранение информации. В качестве источников данных выступают:

- данные, полученные в ходе осмотров мобильных телефонов;
- государственные базы данных;
- сведения из баз данных организаций, полученные в ходе осмотров информационных носителей организаций;
- материалы уголовных дел в цифровом виде, в частности протоколы следственных действий;
- сведения, полученные от операторов связи;
- сведения из социальных сетей и облачных хранилищ.

Для осмотров мобильных устройств экспертами ЭКО следственного управления Следственного комитета РФ по Иркутской области применяются: универсальное устройство извлечения судебной информации (UFED) [38], компании «Cellebrite», и специализированное программное обеспечение «Мобильный Криминалист» [39], компании «Оксиджен Софтвр».

Сформированные при помощи программного обеспечения «UFED» и «Мобильный Криминалист» отчеты загружаются СППР для их последующей обработки. В текущий

момент использовались данные из следующих источников: записная книжка и журнал звонков.

При загрузке в СППР материалов уголовных дел проводится первоначальная обработка текста методами компьютерной лингвистики, в частности, токенизация (выделение отдельных слов и символов) и удаление «стоп-слов» (неинформативные слова).

*Аналитический блок* включает следующие функции:

- построение и анализ графа связей, включающего: эго-сеть интересующего лица, определение групп, выявление «мостов» – индивидов, чьи связи обеспечивают единственное соединение между двумя индивидами или группами, определение «значительности» или «влияния» отдельных индивидов в сети;

- установление связи между юридическими лицами, а также между юридическим и физическим лицом;

- анализ естественного языка, включающий: извлечение информации, в частности, нахождение именованных сущностей (ФИО, местоположение, наименование организации, события и т.д.);

- сохранение выявленной информации, поиск.

*Информационная система следователя* предназначена для обеспечения следователя различными методиками и инструментами по облегчению рутинных задач, а также выявлению и устранению различных технических ошибок.

Основные функции системы:

- учет изъятых предметов и документов и последующий контроль их местонахождения;

- методическая поддержка при проведении отдельных следственных действий;

- формирование запросов и поручений;

- проверка материалов уголовного дела;

- формирование обвинительного заключения.

### Заключение

Таким образом, данная СППР способна облегчить такие следственные задачи, как:

- анализ переписки пользователей;

- выявление круга общения индивидов и устойчивых групп;

- выявление мелких технических и процессуальных ошибок путем анализа материалов уголовного дела;

- формирование обвинительного заключения;

- обеспечение автоматического извлечения именованных сущностей из материалов уголовных дел;

- преобразование цифровых доказательств из нескольких источников и систем в единый источник информации.

Ожидается, что внедрение предлагаемой СППР не только будет способствовать разгрузке следователя от рутинных задач, но и обеспечит мощный аналитический инструмент, который не ограничивается сведениями расследуемого уголовного дела. Объединение цифровых данных в одном месте и возможность следователем использовать инструмент по их анализу помогут вести следствие в правильном направлении, экономя время и ресурсы, а возможно и способствуя более быстрому расследованию преступления.

В дальнейшем планируется провести исследования по оценке как качества разработанной онтологии, так и в целом успеха СППР в работе следователей. Это

позволит получить представление о фактическом использовании и влиянии, которое СППР оказывает как на отдельных следователей, так и на всю организацию предварительного следствия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Вехов В. «Использование компьютерных технологий в криминалистической деятельности и уголовном процессе» Вестник академии следственного комитета Российской Федерации. 2014, №1. С. 70–73.
2. Гармаев Ю.П. Настольная книга помощника судьи: Вып. 1: Организация работы и уголовное судопроизводство, Улан-Удэ: САПЭУ, 2009. С. 60–73.
3. Гармаев Ю.П. «Алгоритм проверки материалов уголовного дела» 2009, № 2. С. 16–21.
4. Edwards J.S., «Expert Systems in Management and Administration - Are they really different from Decision Support Systems?» European Journal of Operational Research, 1992, № 61. P. 114–121.
5. Little J.D.C. «Models and managers: The concept of a decision calculus» Management science, 1970. Vol. 16, № 8, P. 466–485.
6. Sprague Jr R.H. «A framework for the development of decision support systems» MIS quarterly. 1980. P. 1–26,
7. Thierauf R.J., «Decision support systems for effective planning and control: A case study approach» Prentice Hall PTR, 1982.
8. Сараев А.Д. и Щербина О.А. «Системный анализ и современные информационные технологии» Труды Крымской Академии наук 2006. С. 47–59.
9. Almeida da Costa Júnior и Gilton Jose Ferreira da Silva «A Decision Support System for Police Patrolling» 2018.
10. «Technology Chicago Police Department» [В Интернете]. URL: <https://home.chicagopolice.org/office-of-reform-management/technology> (дата обращения: 15 04 2019).
11. Kadar C., Maculan R. и Feuerriegel S. «Public decision support for low population density areas: An imbalance-aware hyper-ensemble for spatio-temporal crime prediction» Decision Support Systems. 2019, № 119. P. 107–117
12. Рзаев Р.Р. и др. «Информационная система поддержки принятия процессуальных решений» Системы и средства информатики. 2016. Т. 26, № 1. С. 182–198.
13. «Edmonton Police Service | IBM» [В Интернете]. URL: <view-source:https://www.ibm.com/case-studies/edmonton-police-service-hybrid-cloud-integration-crime> (дата обращения: 15 04 2019).
14. Casey, D., Burrell, P. & Sumner, N. «Decision Support Systems in Policing» 2018.
15. Головнин О.К. и Романова Е.А. «Прецедентная система поддержки принятия решений по делам об административных правонарушениях» Программные продукты и системы. 2018. № 1.
16. «Разработка программного обеспечения и баз данных. Создание веб-сайтов. - АРМ следователя (дознавателя)» [В Интернете]. URL: <https://ts-group.ru/awp.php> (дата обращения: 15 04 2019).
17. «АРМ следователя. АРМ руководителя следственного подразделения» [В Интернете]. URL: <http://www.oviont.ru/services/develop/ais/arm/> (дата обращения: 15 04 2019).
18. «Проект "АРМ Следствие"» [В Интернете]. URL: <https://vk.com/armsledstvie> (дата обращения: 15 04 2019).
19. Benmimoune L. et al. «Ontology-based Medical Decision Support System to Enhance Chronic Patients' Lifestyle within E-care Telemonitoring Platform» ICIMTH. 2015. P. 279–282.
20. Lagos-Ortiz K. et al. «An ontology-based decision support system for the diagnosis of plant diseases» Journal of Information Technology Research (JITR), 2017. Vol. 10, № 4. P. 42–55.
21. Rospocher M. и Serafini L. «An ontological framework for decision support» Joint International Semantic Technology Conference. – Springer, Berlin, Heidelberg. 2012. P. 239–254.
22. Saremi A. et al. «O2dss: A framework for ontology-based decision support systems in pervasive computing environment» 2008 Second Asia International Conference on Modelling & Simulation (AMS). – IEEE. 2008. P. 41–45.
23. Breuker J. «The construction and use of ontologies of criminal law in the ecourt european project» Proceedings of Means of electronic communication in court administration. 2003. P. 15–40.
24. Dzemydiene D. и Kazemikaitiene E. «Ontology-based decision support system for crime investigation processes» Information Systems Development. – Springer, Boston, MA, 2005. P. 427–438.
25. Fawei B. et al. «A Methodology for a Criminal Law and Procedure Ontology for Legal Question Answering» Joint International Semantic Technology Conference. – Springer, Cham. 2018. P. 198–214.
26. Newman M. «Network reconstruction and error estimation with noisy network data» arXiv preprint arXiv:1803.02427, 2018.
27. «Interdisciplinary Training in Complex Networks and Systems: Indiana University Bloomington» [В Интернете]. URL: <https://cns-nrt.indiana.edu/> (дата обращения: 02 07 2019).

28. Евин И.А. «Введение в теорию сложных сетей» Компьютерные исследования и моделирование. 2010. Т. 2, № 2. С. 121–141.
29. Borgatti S.P. «Centrality and network flow» Social networks. 2005. Vol. 27, № 1. P. 55–71.
30. «Gephi - The Open Graph Viz Platform» [В Интернете]. URL: <https://gephi.org/> (дата обращения: 02 07 2019).
31. Батура Т.В., Мурзин Ф.А. и Проскураков А.В. «Программный комплекс для анализа данных из социальных сетей» Программные продукты и системы. 2015, № 4 (112).
32. Розенберг И.Н. «Онтологический подход в геоинформатике» Образовательные ресурсы и технологии, 2016, №. 5(17). С. 86–95.
33. «OWL Web Ontology Language Use Cases and Requirements» [В Интернете]. URL: [http://www.w3.org/2006/04/OWL\\_UseCases-ru.html](http://www.w3.org/2006/04/OWL_UseCases-ru.html) (дата обращения: 01 05 2019).
34. Antipov A.L. et al. «Dynamic ontology of air traffic management systems: Networking and modeling» Kyiv, 2014.
35. Тихомиров А.А. и др. «Сетевое описание и детализация угроз в проблемах обеспечения безопасности мегаполиса» Научные и образовательные проблемы гражданской защиты, № 2, 2014.
36. Salamon J.S. et al. «Using Goal Modeling and OntoUML for Reengineering the Good Relations Ontology» ONTOBRAS. 2017. P. 91–102.
37. Banerjee N., Chordia A. и Rajib P. «SEAMLESS ENTERPRISE COMPUTING USING ENTERPRISE APPLICATION INTEGRATION (EAI)» Journal of Services Research, 2005. Vol. 5, № 1,
38. «Home - Cellebrite» [В Интернете]. URL: <https://www.cellebrite.com/en/home/> (дата обращения: 21 05 2019).
39. «Oxygen Forensics – Mobile forensic solutions: software and hardware» [В Интернете]. URL: <https://www.oxygen-forensic.com/en/> (дата обращения: 21 05 2019).

#### REFERENCES:

- [1] Vehov V. «Ispol'zovanie komp'yuternyh tehnologij v kriminalisticheskoy dejatel'nosti i ugovnom processe» VESTNIK AKADEMII SLEDSTVENNOGO KOMITETA ROSSIJSKOJ FEDERACII № 1/2014. S. 70–73 (in Russian).
- [2] Garmaev Ju.P. Nastol'naja kniga pomoshhnika sud'i: Vyp. 1: Organizacija raboty i ugovnoe sudoproizvodstvo, Ulan-Udje: SAPJeU, 2009. S. 60–73 (in Russian).
- [3] Garmaev Ju.P. «Algoritm proverki materialov ugovnogo dela». 2009, № 2. S. 16–21 (in Russian).
- [4] Edwards J.S. «Expert Systems in Management and Administration - Are they really different from Decision Support Systems?» European Journal of Operational Research. 1992, № 61. P. 114–121.
- [5] Little J.D.C., «Models and managers: The concept of a decision calculus» Management science. 1970. Vol. 16, № 8. P. 466–485.
- [6] Sprague Jr R.H. «A framework for the development of decision support systems» MIS quarterly. 1980. P. 1–26.
- [7] Thierauf R.J., «Decision support systems for effective planning and control: A case study approach» Prentice Hall PTR, 1982.
- [8] Saraev A.D. i Shherbina O.A. «Sistemnyj analiz i sovremennye informacionnye tehnologii» Trudy Krymskoj Akademii nauk. 2006. S. 47-59 (in Russian).
- [9] Almeida da Costa Júnior и Gilton Jose Ferreira da Silva, «A Decision Support System for Police Patrolling» 2018.
- [10] «Technology Chicago Police Department» [On the Internet]. URL: <https://home.chicagopolice.org/office-of-reform-management/technology> (accessed: 15 04 2019).
- [11] Kadar C., Maculan R. и Feuerriegel S., «Public decision support for low population density areas: An imbalance-aware hyper-ensemble for spatio-temporal crime prediction» Decision Support Systems. 2019, № 119. P. 107–117.
- [12] Rzaev R.R. i dr. «Informacionnaja sistema podderzhki prinjatija processual'nyh reshenij» Sistemy i sredstva informatiki. 2016. T. 26, № 1. S. 182–198 (in Russian).
- [13] «Edmonton Police Service IBM» [On the Internet]. URL: [view-source:https://www.ibm.com/case-studies/edmonton-police-service-hybrid-cloud-integration-crime](https://www.ibm.com/case-studies/edmonton-police-service-hybrid-cloud-integration-crime) (accessed: 15 04 2019).
- [14] Casey, D., Burrell, P. & Sumner, N. «Decision Support Systems in Policing» 2018.
- [15] Golovnin O.K. i Romanova E.A. «Precedentnaja sistema podderzhki prinjatija reshenij po delam ob administrativnyh pravonarushenijah» Programmnye produkty i sistemy. 2018, № 1 (in Russian).
- [16] «Razrabotka programmnoho obespechenija i baz dannyh. Sozdanie veb-sajtov. - ARM sledovatelja (doznavatelja)» [On the Internet]. URL: <https://ts-group.ru/awp.php> (accessed: 21 04 2019).
- [17] «ARM sledovatelja. ARM rukovoditelja sledstvennogo podrazdelenija» [On the Internet]. URL: <http://www.oviont.ru/services/develop/ais/arm/> (accessed: 21 04 2019).
- [18] «Proekt "ARM Sledstvie".» [On the Internet]. URL: <https://vk.com/armsledstvie> (accessed: 21 04 2019).
- [19] Benmimoune L. et al. «Ontology-based Medical Decision Support System to Enhance Chronic Patients' Lifestyle within E-care Telemonitoring Platform» ICIMTH. 2015. P. 279–282.

- [20] Lagos-Ortiz K. et al. «An ontology-based decision support system for the diagnosis of plant diseases» Journal of Information Technology Research (JITR). 2017. Vol. 10, № 4. P. 42–55.
- [21] Rospocher M. и Serafini L. «An ontological framework for decision support» Joint International Semantic Technology Conference. – Springer, Berlin, Heidelberg. 2012. P. 239–254.
- [22] Saremi A. et al. «O2dss: A framework for ontology-based decision support systems in pervasive computing environment» 2008 Second Asia International Conference on Modelling & Simulation (AMS). – IEEE. 2008. P. 41–45.
- [23] Breuker J. «The construction and use of ontologies of criminal law in the ecourt european project» Proceedings of Means of electronic communication in court administration. 2003. P. 15–40.
- [24] Dzemydiene D. и Kazemikaitiene E. «Ontology-based decision support system for crime investigation processes» Information Systems Development. – Springer, Boston, MA, 2005. P. 427–438.
- [25] Fawei B. et al. «A Methodology for a Criminal Law and Procedure Ontology for Legal Question Answering» Joint International Semantic Technology Conference. – Springer, Cham. P. 198–214, 2018.
- [26] Newman M. «Network reconstruction and error estimation with noisy network data» arXiv preprint arXiv:1803.02427, 2018.
- [27] «Interdisciplinary Training in Complex Networks and Systems: Indiana University Bloomington» [On the Internet]. URL: <https://cns-nrt.indiana.edu/> (accessed: 02 07 2019).
- [28] Evin I.A. «Vvedenie v teoriju slozhnyh setej» Komp'yuternye issledovaniya i modelirovanie. 2010. T. 2, № 2. S. 121–141 (in Russian).
- [29] Borgatti S.P. «Centrality and network flow» Social networks. 2005. Vol. 27, № 1. P. 55–71.
- [30] «Gephi - The Open Graph Viz Platform» [On the Internet]. URL: <https://gephi.org/> (accessed: 02 07 2019).
- [31] Batura T.V., Murzin F.A. i Proskurjakov A.V. «Programmnyj kompleks dlja analiza dannyh iz social'nyh setej» Programmnye produkty i sistemy. 2015, № 4 (112) (in Russian).
- [32] Rozenberg I.N. «Ontologicheskij podhod v geoinformatike» Obrazovatel'nye resursy i tehnologii. 2016, №. 5(17). S. 86–95 (in Russian).
- [33] «OWL Web Ontology Language Use Cases and Requirements» [On the Internet]. URL: [http://www.w3.org/2006/04/OWL\\_UseCases-ru.html](http://www.w3.org/2006/04/OWL_UseCases-ru.html) (accessed: 01 05 2019).
- [34] Antipov A.L. et al. «Dynamic ontology of air traffic management systems: Networking and modeling» Kyiv, 2014.
- [35] Tihomirov A.A. i dr. «Setevoe opisanie i detalizacija ugroz v problemah obespechenija bezopasnosti megapolis» Nauchnye i obrazovatel'nye problemy grazhdanskoj zashhity. 2014, № 2 (in Russian).
- [36] Salamon J.S. et al., «Using Goal Modeling and OntoUML for Reengineering the Good Relations Ontology» ONTOBRAS. 2017. P. 91–102.
- [37] Banerjee N., Chordia A. и Rajib P., «SEAMLESS ENTERPRISE COMPUTING USING ENTERPRISE APPLICATION INTEGRATION (EAI)» Journal of Services Research, 2005. Vol. 5, № 1.
- [38] «Home - Cellebrite» [On the Internet]. USB: <https://www.cellebrite.com/en/home/> (accessed: 21 05 2019).
- [39] «Oxygen Forensics - Mobile forensic solutions: software and hardware» [On the Internet]. USB: <https://www.oxygen-forensic.com/en/> (accessed: 21 05 2019).

*Поступила в редакцию – 05 июля 2019 г. Окончательный вариант – 20 августа 2019 г.  
Received – July 05, 2019. The final version – August 20, 2019.*