

УДК 343.985:004.93

**С.В. СТРАХОВА**, Кримський юридичний інститут Одеського державного університету внутрішніх справ

## **ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ ЯК КОМПОНЕНТ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЦЕСУ ПРИЙНЯТТЯ ЕФЕКТИВНИХ РІШЕНЬ СЛІДЧИМ НА ПОЧАТКОВОМУ ЕТАПІ РОЗСЛІДУВАННЯ ЗЛОЧИНІВ**

*Ключові слова: прийняття рішень, криміналістична діяльність, висунення й оцінювання версій, технології інтелектуального аналізу даних, метод побудови дерев рішень*

Процес прийняття рішень є центральним на всіх рівнях обробки інформації в системі цілевстановлюючої діяльності людини. У тлумачному словнику С.Ю. Головіна прийняття рішень розкривається як вольовий акт формування послідовності дій, ведучих до досягнення мети на основі перетворення початкової інформації в ситуації невизначеності [1].

У контексті криміналістичної діяльності прийняття рішень визначається як вид розумової (інтелектуальною) діяльності та вольовий акт суб'єкта доказування, направлений на вибір раціональних (аргументованих) слідчих (тактичних, технічних), організаційних, процесуальних дій з метою формування системи доказів, що дозволяють встановити особу винного і розкрити механізм злочинного діяння. Головною особою криміналістичної діяльності, що приймає тактичні і процесуальні рішення, є слідчий.

У зв'язку з тим, що діяльність суб'єктів доказування, з одного боку, характеризується процесуальною регламентованістю термінів слідства, що виражається в «дефіциті ча-

су на ухвалення рішень, пов'язаних з глибоким аналізом слідчих ситуацій і прогнозування їх розвитку» [2, с.44], а з іншої – підвищеною відповідальністю за прийняті рішення, використання технологій інтелектуального аналізу в діяльності з розкриття і розслідування злочинів стає актуальним завданням.

Проблемам вдосконалення криміналістичних знань і прийомів підготовки і прийняття рішень в діяльності з розкриття і розслідування злочинів присвячені праці учених-криміналістів: С.С. Арсентьевой, В.П. Бахіна, Р.С. Белкіна, В.В. Бугая, В.К. Гавла, В.А. Жбанкова, Г.О. Зоріна, Є.П. Іщенко, М.К. Камінського, О.Ф. Лубіна, М.О. Селіванова, Л.Я. Соя-Серко, В.І. Шарова, О.С. Шаталова, С.І. Цветкова, О.О. Ейсмана та ін.

Організаційні, правові, технічні і практичні аспекти використання комп'ютерних технологій у криміналістиці стали предметом наукових досліджень О.К. Баранова, К.І. Беякова, В.В. Бірюкова, В.С. Дробатухіна, В.Ю. Карпичева, В.Б. Вехова, А.К. Караханьяна, В.В. Крилова, О.П. Кузьміна, В.О. Мінаєва, М.С. Полевого, В.Л. Синчука, С.І. Цветкова та ін.

Так, С.І. Цветков пише, що «в рамках поняття «прийняття рішень» здійснюється зв'язок між нормами закону і правозастосовною діяльністю» [3, с.85]. Ряд тверджень про поняття, функції прийняття рішень і види рішень в криміналістичній діяльності робить О.Є. Кондратьєва: «Прийняття рішень – це базова функція діяльності з виявлення, розкриття і розслідування злочинів ...функція ухвалення рішень також грає роль сполучної ланки між етапами діяльності з розкриття і розслідування злочинів ...із низки прийняття рішень складається структура і зміст окремої криміналістичної методики розслідування злочинів» [4, с.3-4].

У рамках ситуаційного підходу до розслідування злочинів, що вчиняються ОЗУ, С.В. Великанов підкреслює роль комп'ютерних технологій «в управлінні слідчими ситуація-

ми для підтримки ухвалення рішень в оцінці і пошуку аналогічних ситуацій, пропозиції можливих рішень для виходу з ситуації, що склалася, прогнозуванні наслідків прийняття рішення у коротко- і середньостроковому плануванні» [5, с.277].

Рішення, що пов'язані з формуванням версій, О.Є. Кондратьєва пропонує «вважати ретроспективними, а рішення, пов'язані з плануванням, – прогностичними» [4, с. 8-9]. Підкреслюючи значущість обґрунтованості прийняття ретроспективних рішень, вона пише, що «помилки ретроспекції можуть бути багаторазово посилені в процесі планування» [4, с.9]. С.І. Цветков також висловлює думку про те, що «висунення необґрунтованих версій приводить до проведення непотрібних слідчих дій по їхній перевірці у збиток необхідним, нераціональним витратам сил, засобів і часу» [3, с.87].

Найважливішу роль при висуненні версій грає узагальнена ретроспективна інформація, сконцентрована у видовій криміналістичній характеристиці злочинів. Про це, зокрема, пише В.Л. Синчук: «...криміналістичну характеристику необхідно подавати у виді інформаційної моделі, в якій на статистичному рівні відображені кореляційні залежності між її елементами і на їх підставі визначені типові версії, насамперед, щодо можливих суб'єктів злочинів. Саме в можливості розкриття конкретного злочину із використанням узагальнених даних про раніше вчинені аналогічні злочини і полягає практичне інструментальне значення криміналістичної характеристики» [6, с.9, 11].

Проблема практичного використання встановлених залежностей піднімалася вченими і раніше: «Спроби встановлення закономірностей у зв'язках, що існують між подією злочину, особою злочинця, місцем і способом вчинення злочину, особливостями злочинної поведінки завжди складали сутність криміналістичних досліджень. Проте, ...рекомендації, вироблені на основі статистичного аналізу інформації про розслідуван-

ня, ...при ухваленні рішень слідчі застосовують ...доволі рідко через відсутність навиків самостійного оперативного аналізу численних і різномірних даних» [7, с.107].

Хотілося би також підкреслити, що при виборі статистичних методів обробки інформації часто не враховуються обмеження, що накладаються на типи вихідних даних, види їх законів розподілу, кількість ознак, що описують об'єкт дослідження, об'єм вибірки, наявність або відсутність залежностей між ознаками, що є неприпустимим. Із цього приводу робить зауваження К.А. Найдьонова: «Кожен метод добування знань із даних має певні умови і межі застосування, які включають ступінь генералізації даних, ступінь їх структурованості, форму уявлення, точність, з якою вони відображають об'єкти і, звичайно, розмірність» [8, с.70].

Методи інтелектуального аналізу даних (ІАД) дають реальну можливість суб'єктові доказування отримати конкретні, прозорі результати орієнтуючого характеру, які він може використовувати при прийнятті тактико-технічних, організаційних і процесуальних рішень. Проте, до цих пір методи ІАД практично не застосовуються при розробці видових криміналістичних характеристик злочинів, що, на думку авторки, пов'язано з великою трудомісткістю підготовчого етапу (збирання, попередньої обробки даних, їхнього шкалювання, уніфікації, тощо), а також суттєвим розривом між реальним рівнем інформатизації правоохоронних органів та рівнем розробок в галузі сучасних математичних методів і прогресивних інформаційних технологій.

Сказане свідчить про новизну досліджень можливостей використання методів ІАД у процесі прийняття рішень слідчим на початковому етапі розслідування злочинів.

Метою даної статті є обґрунтування використання методів ІАД, а саме розпізнавання образів, для вирішення завдання висунення й оцінювання версій щодо особи злочинця і мотиву вчинення злочину на початковому

етапі розслідування. Її новизна полягає в апробації позитивних результатів експерименту з дослідження можливостей застосування технологій інтелектуального аналізу даних у процесі розкриття і розслідування злочинів

В.М. Казієв відзначає, що «прийняття рішень... є функцією управління. Для особи, що приймає рішення (ОПР), прийняття рішень є основним завданням, яке він зобов'язаний виконувати в процесі управління. Тому знання технологій вирішення цієї задачі є необхідним елементом кваліфікації ОПР і основою для подальшого управління. Рішення є результатом розумової діяльності людини, є вибір із множини альтернатив, орієнтовано на свідоме досягнення мети і ґрунтується на ...установці до дії. Основною характеристикою рішення є його ефективність, тобто ступінь, темп досягнення мети і витрати ресурсів для ухвалення і реалізації рішення» [9].

Основою ефективності рішень є інформаційне забезпечення процесу їх прийняття. Під інформаційним забезпеченням процесу прийняття рішень розуміють сукупність інформаційних ресурсів і технологій, що сприяють підготовці і реалізації рішень. Важливою складовою інформаційних ресурсів, використовуваних ОПР в процесі прийняття рішень, виступає його інтелектуальний потенціал: знання, придбані в процесі навчання, практики, життєвого досвіду, творчі здібності та ін. Проте, аналіз ситуацій і об'єктів, що характеризуються безліччю чинників, що мають різну природу, між якими існує невизначений тип залежностей, надзвичайно ускладнюється і перетворюється на проблемне інформаційне завдання. В цьому випадку виникає необхідність обирати такі методи уявлення і обробки інформації, щоб можна було прийняти раціональне (обґрунтоване) рішення. У таких ситуаціях доцільно використовувати інформаційні технології, орієнтовані на підтримку прийняття рішень, зокрема, технології ІАД. Вказана технологія охоплює безліч методів перетворення і ана-

лізу даних від первинної обробки даних до методів машинного навчання для виявлення нових знань із даних. Зміст терміну «інтелектуальний аналіз даних» розкриває провідний російський фахівець в області аналізу даних і розпізнавання образів М.Г. Загоруйко: «Методи інтелектуального аналізу даних (Data Mining) застосовуються для автоматичного виявлення емпіричних закономірностей і використання їх при вирішенні завдань класифікації, розпізнавання образів і прогнозування. Особливість цих методів полягає в їх орієнтації на завдання, для яких використання традиційних статистичних методів викликає значні ускладнення. Маються на увазі завдання аналізу даних великого об'єму, погано обумовлених таблиць (кількість ознак порівнянна з кількістю об'єктів), уражених шумами і пропусками, з ознаками, вимірними в різнотипних шкалах, за відсутності підстав для висунення гіпотез про закони розподілу» [10, с.136]. Метою даної технології є побудова моделей і виявлення залежностей, прихованих в наборах даних, що описують об'єкти предметної області, які не можуть бути знайдені звичайними математичними і статистичними методами. Вказані моделі використовуються для прийняття рішень.

Початковий етап розслідування, як правило, характеризується невизначеністю, пов'язаною з браком інформації, її неповнотою, тому домінуючим напрямом діяльності слідчого на цьому етапі є «виявлення необхідної доказової і тактичної інформації та її носіїв (джерел)» [11, с.9]. Це завдання вирішується з урахуванням слідчої ситуації, що складається, шляхом проведення комплексу слідчих, інших процесуальних і організаційних дій [12]. Найчастіше підставою для виробництва слідчих дій є криміналістична версія.

Основним завданням початкового етапу, як правило, є встановлення особи, причетної до вчинення злочину. Тому збирання інформації про неї починається з ретроспективного вивчення слідів, залишених на місці злочину, в пам'яті очевидців, тощо. Отримана

інформація використовується для висунення версій про суб'єкта злочину, визначення напрямку його пошуку.

Раніше нами було запропоновано варіант формальної постановки завдання оцінювання версій, що висуваються при розслідуванні злочинів, як завдання розпізнавання образів [13, с.87-89], суть якого полягає в ідентифікації об'єкту за набором параметрів (ознак), що його характеризують, і віднесенні його з певною ймовірністю до одного з апріорі відомих класів.

Відомо, що подія злочину характеризується безліччю ознак. Оскільки формально слідчого цікавлять ознаки суб'єкта злочину і мотив, що відповідають решті ознак злочину [14, с.316], запропоновано об'єднати їх у поняття «узагальнена версія» і визначити як клас. Тоді для розпізнавання будь-якого об'єкту (спостереження, епізоду) необхідно визначити формальне (вирішуюче) правило, що дозволяє для набору значень ознак об'єкту вказати клас-версію з мінімальною ймовірністю помилки.

Нами за спеціально розробленою анкетною [15] було проведено дослідження матеріалів слідчої і судової практики по кримінальних справах про вбивства, вчинені з особливою жорстокістю, за період з 1991 по 2006 р.р. в АРКрим, м. Севастополі та інших областях України, а також в різні роки в республіках колишнього СРСР (всього 100 епізодів, всі злочини розкрито і розслідувано). На основі проведених спостережень сформована база даних ознак вказаних злочинів в середовищі системи управління базами даних MS Access, що описує об'єкти «Механізм вчинення злочину», «Особа злочинця», «Особа потерпілого», «Обстановка вчинення злочину», «Мотив вчинення злочину».

Відповідно до запропонованого варіанту постановки завдання, нами проведений експеримент, суть якого полягає у встановленні (розпізнаванні) відповідності сукупності ознак, що характеризують механізм, обстановку вчинення злочину і осіб потерпілих

(всього 69 ознак) сукупності ознак мотиву і особи злочинця (всього 8 класів-версій).

В процесі збирання вихідних даних встановлено, що опис стану об'єктів даної предметної області характеризується наявністю різномірних ознак, що виражені в одиницях вимірювання різних шкал, а кількість ознак наближається до кількості спостережень. Тому для проведення аналітичної обробки наперед вирішено завдання шкалювання й уніфікації ознакового простору, а для реалізації процесу розпізнавання обрано метод побудови дерев рішень (*decision trees*) на базі пакету Statistica 6.1.

Дерева рішень – це спосіб уявлення правил у вигляді ієрархічної, послідовної структури, де кожному об'єкту відповідає єдиний вузол, що дає рішення [16]. Під правилом розуміється логічна конструкція, сформована на основі аналізу ознак, що характеризують спостереження, шляхом послідовного застосування до них умов типу «якщо – те». Відповідно до введених правил проводиться побудова дерева рішень, на базі якого стає можливим класифікувати нові спостереження [17].

В цілому, використання алгоритмів дерев рішень у поставленому завданні було обумовлено наступними обставинами:

- можливість генерації вирішальних правил в предметних областях, де знання важко формалізувати;
- можливість роботи з різнотипними даними у разі вирішення завдань класифікації;
- непараметричність і нелінійність дерев рішень: при побудові моделі не робиться припущень про вид залежності між ознаками спостережень і ознаками, що описує класи, а також про закон розподілу вихідних даних;
- можливість проведення аналізу на невеликих вибірках унаслідок непараметричності методу;
- швидкий процес навчання;
- інтуїтивно зрозуміла класифікаційна модель;
- висока точність прогнозу, зіставна з іншими методами (наприклад, нейронними



мережами) [16].

Для проведення експерименту було відібрано 99 спостережень (кожне спостереження відповідає певній кримінальній справі). Одне спостереження виключене у зв'язку з унікальністю мотиву (немотивована жорстокість, пов'язана з психічним захворюванням) і, відповідно, неможливістю проведення розпізнавання.

Оскільки всі спостереження були віднесені до наперед відомих класів, для проведення експерименту використовувався процес побудови дерева рішень, що має назву «навчання зі вчителем» (supervised learning) або індуктивним навчанням. Відповідно, вся вибірка була розбита на повчальну (70 % спостережень) і тестову (30 % спостережень) пропорційно кількості спостережень в класах. Побудову дерева рішень проведено спочатку на повчальній вибірці, потім – на основі того ж дерева – проведено крос-перевірку тестової вибірки.

Основні результати експерименту полягають у наступному.

Загальна точність розпізнавання [17] склала 83 % (помилка розпізнавання - 10 об'єктів на повчальній вибірці та 7 на тестовій). Точність розпізнавання на тестовій вибірці склала 77 %. На підвибірках класів, що відповідають мотивам «З особистих неприязнених відносин», «З користі за наймом» точність розпізнавання склала 100 %, мотиву «З користі» - 90 %, «З метою приховання раніше вчинених злочинів» - 84 %, «Розділ сфер економічного впливу між ОЗУ» - 75 %, «Із помсти» - 67 %, «Із хуліганських спонукань» - 55 %.

В ході побудови дерева рішень була також проведена оцінка інформативності ознак. У пакеті Statistica реалізовано підхід, який дозволяє виділити ознаки, здатні найкращим чином передбачити клас спостереження [17]. Кожній ознаці привласнюється ранг, який указує на її важливість (цінність) для розпізнавання. Відзначимо 12 із них, що здатні найкращим чином вказати клас-

версію (в порядку убунання рангу): «З чого починався злочин» (100); «Вік потерпілого» (99); «Де знаходилася жертва у момент вчинення злочину» (90); «Спосіб вчинення злочину», «Соціальне положення потерпілих», «Кількість пошкоджень грудної клітки» (81); «Характер знайомства потерпілого із злочинцем» (80); «Засоби вчинення злочину» (76); «Знаряддя вчинення злочину» (75); «Наявність пошкоджень голови у потерпілого», «Як злочинець покидав місце злочину» (70), «Заходи з підготування до вчинення злочину» (69).

Крім того, реалізація алгоритму вирішальних дерев в рамках пакету Statistica 6.1 надає можливість розрахунку ймовірності віднесення спостережень до того або іншого класу-версії. Маючи в своєму розпорядженні таку інформацію, слідчий може оцінити, вибрати і почати відрібток декількох версій в порядку убунання величини їхньої ймовірності.

Таким чином, застосування технологій інтелектуального аналізу даних в процесі розкриття і розслідування злочинів дозволить не тільки підвищити ефективність і раціональність рішень, що приймаються суб'єктами доказування, але й вирішити завдання підвищення кваліфікації працівників органів слідства і дізнання за допомогою нетрадиційних методів навчання.

Перспективу подальших досліджень в даному напрямку авторка вбачає у вивченні можливості донавчання побудованої моделі, перевірці якості розпізнавання на наборі найбільш інформативних ознак злочинів, а також використанні даного методу для класифікації слідчих ситуацій.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Головин С. Ю. Словарь практического психолога / С. Ю. Головин [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.netlib.info/10/3/559.php>.
2. Минаев В. А. Технологии интеллектуального анализа данных и ГИС-приложения /

В. А. Минаев // Бизнес и безопасность в России. - 2001. - № 3. - С. 44-46.

3. Цветков С. И. Тактические решения и тактические ошибки / С. И. Цветков // Актуальные проблемы криминалистики на современном этапе. - Краснодар, 2002. - С. 85-91.

4. Кондратьева Е. Е. Криминалистические основания для подготовки и принятия решений при расследовании преступлений : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. юрид. наук : спец. 12.00.09 «Уголовный процесс; криминалистика; оперативно-розыскная деятельность» / Е. Е. Кондратьева. - Нижний Новгород, 2007. - 24 с.

5. Великанов С. В. Применение компьютерных технологий при изучении следственных ситуаций по делам о преступлениях, совершаемых организованными группами / С. В. Великанов // Збірник наукових праць Харківського Центру вивчення організованої злочинності. - 2000. - Вип.1.- С. 274-289.

6. Синчук В. Л. Кореляційні залежності між елементами криміналістичної характеристики та їх використання у методиці розслідування вбивств : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. юрид. наук : спец. 12.00.09 «Кримінальний процес та криміналістика; судова експертиза» / В. Л. Синчук. - Х., 2004. - 20 с.

7. Компьютерные технологии в юридической деятельности: учеб. и практ. пособ. / [Зинченко К. Е., Исмаилова Л. Ю., Караханьян А. Н., Киселев Б. В. и др.] ; под ред. В. В. Крылова, Н. С. Полевого. - М. : БЕК, 1994. - 304 с.

8. Найденова К. А. К определению интеллектуального анализа данных / К. А. Найденова // Proc. of the XI-th International Conference "Knowledge-Dialogue-Solution", Varna, Bulgaria, June 20-30, 2005. - Varna, Bulgaria, 2005. - Volum 1. - P. 67-74.

9. Казиев В. М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем / В. М. Казиев // Интернет-университет информационных технологий [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

<http://www.intuit.ru/department/expert/intsys/13>.

10. Загоруйко Н. Г. Информационные технологии в генетике / [Н. Г. Загоруйко, А. Г. Пичуева, О. А. Кутненко и др.] // Информационные системы и технологии : труды Междунар. науч.-техн. конф. (Новосибирск, 22-25 апр. 2003 г.). - Новосибирск, 2003. - Т. 3. - С. 136-139.

11. Драпкин Л. Я. Ситуационный подход в криминалистике и проблема периодизации процесса расследования преступлений / Л. Я. Драпкин // Проблемы оптимизации первоначального этапа расследования преступлений : межвузовский сборник науч. тр. ; М-во высш. и средн. спец. образ. РСФСР. Свердловск. юрид. ин-т им. Р. А. Руденко. - Свердловск, 1988. - 144 с.

12. Криминалистическая характеристика расследования преступлений как результат разрешения следственных ситуаций [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.jourclub.ru/5/281/3>. - 26.10.2007.

13. Страхова С. В. Оценивание версий в процессе расследования преступлений как задача распознавания образов / С. В. Страхова // Вестник СевГТУ. Сер. Информация, электроника, связь : сб. науч. тр. - Севастополь, 2006. - Вып. 74. - С. 86-90.

14. Надеев А. Т. Формализация представления априорной информации в обучающейся экспертной криминалистической системе / А. Т. Надеев, О. С. Данилова, С. В. Кошелев // Тр. 6-й науч. конф. по радиофизике (Нижний Новгород, 7 мая 2002 г.). - Нижний Новгород, 2002. - С. 316-317.

15. Гарифуллин И. Р. Анкета для изучения уголовных дел / И. Р. Гарифуллин. - Уфа : БашГУ, 1996. - 18 с.

16. Шахиди А. Деревья решений - общие принципы работы / А. Шахиди // Технологии анализа данных [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.basegroup.ru/library/analysis/tree/description>.

17. Общие классификационные и регрес-

сионные деревья // StatSoft Russia [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.spconsulting.ru/DMS/Gcrt/new/Gcrt.htm>.

*Страхова С. В. Технології інтелектуального аналізу даних як компонент інформаційного забезпечення процесу прийняття ефективних рішень слідчим на початковому етапі розслідування злочинів / С. В. Страхова // Форум права. – 2009. – № 2. – С. 394–400 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/FP/2009-2/09ccverz.pdf>*

Розглядається криміналістична діяльність як процес прийняття слідчим тактичних, процесуальних, організаційних рішень. Обґрунтовується можливість використання технологій інтелектуального аналізу даних, зокрема, методу побудови вирішальних дерев, для підтримки прийняття слідчим рішень при висуненні й оцінюванні версій на початковому етапі розслідування злочинів.

\*\*\*

*Страхова С.В. Технологии интеллектуального анализа данных как компонент информационного обеспечения процесса принятия эффективных решений следователем на первоначальном этапе расследования преступлений*

Рассматривается криминалистическая деятельность как процесс принятия следователем тактических, процессуальных, организационных решений. Обосновывается возможность использования технологий интеллектуального анализа данных, в частности, метода построения решающих деревьев, для поддержки принятия следователем решений при выдвижении и оценивании версий на первоначальном этапе расследования преступлений.

\*\*\*

*Strakhova S.V. Technologies of Intellectual Analysis of Data as Component of the Informative Providing of Process Acceptance Effective Decisions by an Investigator on the Primary Stage Investigations of Crimes*

Criminalities activity as process of acceptance of tactical, judicial, organizational decisions an investigator is examined. Possibility of the use of technologies of Intellectual analysis of data is grounded, in particular, method of construction of decision trees, for support of acceptance of decisions an investigator at Advancement and evaluation of versions on the primary stage of investigation of crimes.

Форум