

ВОПРОСЫ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ АРМ ЭКСПЕРТА-ТРАСОЛОГА

Кротов А.О., Астахова А.В.

Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова
(г. Барнаул)

В настоящее время в условиях жестких требований к срокам разработки внедрения информационных систем и отдельных программных продуктов особую актуальность приобретает такой принцип разработки и внедрения информационных технологий как принцип поэтапности и итерационности разработки и внедрения проектов.

Любая прикладная информационная система или отдельная ее функциональная часть, при своей разработке и внедрении, то есть в начале своего жизненного цикла, проходит через традиционные стадии: предпроектная стадия, стадия разработки проектов, стадия внедрения.

Однако в зависимости от специфики предметной области, от особенностей реализации производственных процессов в конкретной организации, от объемов и сложности рассматриваемых прикладных задач названные стадии проектирования и внедрения проектов имеют свою специфику.

Остановимся на методических вопросах проектирования и внедрения информационно-поисковой системы (ИПС) "Учет следов обуви" в рамках АРМ специалиста по вопросам трасологической экспертизы отдела криминалистических учетов экспертно-криминалистического центра (ЭКЦ) Главного управления внутренних дел (ГУВД) по Алтайскому краю (АК) [1].

Объектами учета и исследования являются следы ног или обуви. В схеме полного и четкого следа обуви (рисунок 1) выделяют следующие части: 1 – передний край (срез), 2 – внутренний край (срез), 3 – задний срез подметки, 4 – задний край (срез), 5 – подметочная часть, 6 – внешний край (срез), 7 – промежуточная часть, 8 – передний срез каблука, 9 – каблучная. По следам босых или одетых в носки ног отождествляют человека, по следам обутых ног – обувь. Используют, как правило, статические следы.

Различают общие и частные признаки следов, которые являются параметрами, фиксируемыми в протоколе осмотра места происшествия. Общие признаки позволяют составить представление о физических и де-

мографических признаках человека. (пол, возраст, рост и др.).

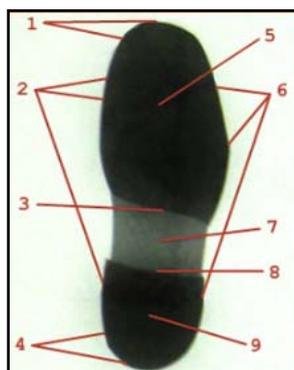


Рисунок 1- Схема следа обуви



Рисунок 2- Фрагмент следа обуви

Среди основных общих признаков подошвы криминалисты выделяют:

- конструкцию подошвы (сплошная без каблука, подошва с отдельным каблуком, подошва с отдельным каблуком и отдельной подметкой);
- размер подошвы и ее частей (длина всей подошвы, длина подметки, длина каблука, ширина подметочной части в самом широком месте, ширина промежуточной части, ширина каблука);
- форма подошвы и отдельных ее частей (носка, внутреннего и внешнего срезов подошвы, заднего среза подметки, переднего и заднего среза каблука);
- общая характеристика поверхности подошвы и ее частей (плоская выпуклая, гладкая, с рельефным рисунком, вид, форма, размеры рисунка);
- способ крепления подошвы ее частей (винтовой, деревянно-шпилечный, гвоздяной, прошивной, клеевой);
- количество рядов шпилек, гвоздей, винтов;
- наличие на подошве подковок, шипов противоскольжения, фабричных клейм и обозначений.

Частные признаки обуви позволяют по следу осуществлять ее идентификацию.

ВОПРОСЫ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ АРМ ЭКСПЕРТА-ТРАСОЛОГА

В процессе носки и ремонта обуви возникают потертости (при исследовании определяются их границы, форма, размеры, расположение), отверстия, трещины, косячки (их форма, размеры, местоположение) и пр.

По единичным следам наряду с идентификацией объекта, оставившего эти следы, возможно и решение иных вопросов диагностического характера. По форме следа, степени отражения пяточной (каблучной), носочной и промежуточной частей удастся установить, стоял человек или передвигался, если передвигался, то с какой относительной скоростью. Частные признаки зависят от специфики производственного процесса обуви: в частности, от способа крепления подошвы, и от условий эксплуатации (условий ношения, последствий ремонта и пр.).

В зависимости от характера отображения признаков реального следа или его фрагмента (см. пример на рисунке 2), тождество которого устанавливается трасологическим исследованием, можно выделить решение следующих задач:

- идентификация изъятого на месте преступления следа (фрагмента следа) со следом (фрагментом), имеющимся в картотеке криминалистического учета;
- идентификация изъятого на месте преступления следа (фрагмента) с образцами -отпечатками подошв изъятой у подозреваемых обуви.

При этом при описании признаков, необходимых для идентификации, наибольшую практическую трудность представляет формализация характеристик негладкой поверхности подошвы и ее частей (представление в базе данных рельефных рисунков, параметров их вида и формы), это связано с достаточно большим многообразием рельефных рисунков на подошвах современной обуви и соответственно с отсутствием полностью типовых рисунков. Вторая трудность, как следует из вышеизложенного, связана с необходимостью решения поставленных задач идентификации в условиях неполной информации (часть следа) и нечеткой информации (размытость следа). В итоге описание следов обуви плохо поддается формализации, за исключением описания простейших метрических свойств. Распознавание образов следов с использованием математических методов и информационных технологий является пока не окончательно решенной задачей.

Названные трудности не позволяют вести работу по проектированию и внедрению рассматриваемого проекта ИПС по типо-

вой методике (предпроектная стадия – разработка проекта – внедрение). Опыт создания проектов аналогичных данному показывает, что использование при их разработке традиционной методологии, либо чрезмерно затягивает процесс создания готового программного продукта, либо вообще приводит к отрицательному результату. Неформализованность решаемой задачи и отсутствие завершенной теории идентификации в трасологии приводят к необходимости модифицировать принципы построения рассматриваемой ИПС в ходе процесса разработки по мере того, как увеличивается знание разработчиков о проблемной области.

В таких случаях целесообразно использование концепции "быстрого прототипа" и введение этапа экспериментальной проверки проектных решений. Суть этой концепции состоит в том, что разработчики не пытаются сразу построить конечный проект. На начальном этапе они создают прототип будущей системы. Прототип должен удовлетворять двум противоречивым требованиям: с одной стороны, он должен решать задачи конкретного приложения, а с другой – время и трудоемкость его разработки должны быть весьма незначительны, чтобы можно было максимально запараллелить процесс накопления и отладки знаний экспертом и проектировщиками с процессом выбора (разработки) ПО программистами. Другими словами, чем дольше разрабатывается подобный проект, тем сложнее вносить в него возникающие изменения.

При создании рассматриваемого «быстрого прототипа» авторами проекта итерационно выполнялись следующие традиционные этапы:

- исследование теоретических положений для рассматриваемой предметной области;
- анализ существующих подходов к решению поставленных задач;
- анализ методического и программного обеспечения (ПО), используемого на практике для решения автоматизируемых задач;
- разработка технического задания на создание «быстрого прототипа» системы и согласование его с заказчиком;
- разработка проекта «быстрого прототипа» системы (разработка и отладка отдельных программных блоков; комплексная отладка ПО; тестирование ПО разработчиками на данных заказчика);

- развертывание проекта на стороне заказчика [2] и передача проекта для проведения экспериментальной проверки (ЭП) проектных решений;

- обучение эксперта работе с ПО;
- корректировка проекта.

После итерационного проведения ЭП системы-прототипа с его оперативными доработками проект подготовлен к передаче заказчику в опытную эксплуатацию.

Для разработки ПО ИПС использовался язык высокого уровня C#, представляющий собой клиента базы данных (БД). В качестве системы управления БД выбран Oracle 10g.

Программное обеспечение ИПС, как следует из вышеизложенного, предназначено для сбора, хранения и поиска изображений следов, найденных на месте преступления, и слепков следов обуви лиц, подозреваемых в совершении преступления.

Остановимся на некоторых особенностях выполнения отдельных этапов разработки рассматриваемого проекта для условий отдела криминалистических учетов ЭКЦ ГУВД по АК.

При создании ПО для «быстрого прототипа» был выполнен анализ используемой методики учета и поиска криминалистически значимой информации по следам обуви и анализ используемых информационных технологий, который показал следующее. До внедрения ИПС «Учет следов обуви» в ЭКЦ использовался следующий способ хранения изображений следов обуви. Фотографии хранились непосредственно в файловой системе компьютера, для их классификации использовалась древовидная система папок Windows. Использовалось разделение изображений на группы по принципу наличия на рисунке следа некоторых простых элементов (квадрат, круг, треугольник, звезда и т.д., которые в прототипе назовем «примитивами» фрагментов рельефных рисунков следов). В каждой папке находились следы, относящиеся к одной группе. Поиск схожих следов выполнялся путем визуального сравнения с учетом расположения изображения в некоторой папке. Вся связанная с фотографией следа информация хранилась в базе данных MS Access. Хотя при использовании такой методики поиск выполняется медленнее, а его результаты зависят от человеческого фактора, несомненным является вывод, что некоторые апробированные методические положения должны быть учтены при проектировании «быстрого прототипа». Так, в разработанной ИПС «Учет следов обуви» использу-

ется тот же критерий классификации изображений следов по группам, а в новую базу данных вошли таблицы и связи, используемые в базе данных MS Access.

Оперативность разработки «быстрого прототипа» потребовала, минуя проект организационного обеспечения, вести сразу разработку информационного и программного обеспечения. Потребовалось оперативно разработать и согласовать с заказчиком, во-первых, физическую и логическую модель базы данных и убедиться, что она отображает основные параметры предметной области, во-вторых, интерфейс экранных форм и взаимосвязи между ними. После чего можно было переходить непосредственно к разработке ПО, которое, согласно проекту, должно представлять совокупность простых программных блоков, скомпонованных в различных комбинациях, что позволяет максимально изолировать части ПО друг от друга и упростить внесение изменений.

Работа в рамках АРМ предполагает наличие типового интерфейса для различных окон, это, в свою очередь, – возможность многократного использования одного и того же кода. Программным блоком в ИПС «Учет следов обуви» является элемент UserControl. Класс такого типа позволяет описать некоторый интерфейс и логику работы, а затем использовать этот код в различных частях программы. Во время разработки программного блока необходимо тестирование его работы перед включением этого блока в продукт, что позволяет отделить ошибки непосредственно программного блока от системных ошибок разрабатываемого приложения. После сбора программных единиц в единую программу выполняется общая проверка ее работоспособности. При этом необходимо проверить корректность заполнения БД, правильность поиска информации, измерить скорость выполнения основных операций на больших объемах данных и провести оптимизацию алгоритмов, если скорость оказывалась недопустимо низкой.

Реализация проекта «быстрого прототипа» требует при разработке ПО использования принципа экстремального программирования. Последний предполагает частое изменение версий программы и постоянный контакт с заказчиком с целью уточнения его требований. При этом, как правило, при создании прототипа используются разнообразные средства, ускоряющие процесс проектирования и программирования. Из этого также следует необходимость простого и быстрого

ВОПРОСЫ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ АРМ ЭКСПЕРТА-ТРАСОЛОГА

способа развертывания ПО на стороне клиента.

Для развертывания рассматриваемой ИПС “Учет следов обуви” используется установочный файл, при выполнении которого нужные для работы программы файлы копируются на компьютер клиента, а также проводятся необходимые настройки. Для создания установочного файла используется шаблон Setup Project интегрированной среды разработки Microsoft Visual Studio. Подробно процесс развертывания приложения описан в [2].

Множество функций и возможностей разработанного ПО предполагает сложный интерфейс программы. В этой связи успешного внедрения необходимо было провести обучение заказчика работе с программным продуктом, предварительно разработав контекстную помощь, встроенную в ПО. В ней приведены основные приемы и способы выполнения основных операций: работа с БД и поиск схожих следов. Но, несмотря на это для успешного внедрения необходимо осуществлять постоянный контакт с заказчиком для разрешения неясностей в работе с приложением.

Проведенная ЭП показала наличие ошибок, неточностей проекта и неудобств в работе с ПО. Ниже приведены наиболее яркие примеры сказанного.

Для занесения информации о следе необходимо внести в БД большое количество информации. В первоначальной версии она вводилась на одной экранной форме с интерфейсом, который оказался сложным для пользователя. Для упрощения интерфейса пользователя реализовано три взаимосвязанных окна вместо одного. Другим неудобным для пользователя моментом оказался способ занесения изображений следов в группу. В тестовой версии занесение выполнялось методом drag-and-drop. Этот прием в дальнейшем был заменен использованием кнопок с независимой фиксацией. Следующие требование – дополнительная функциональность при работе с линейкой. Линейка используется, чтобы отметить на изображении следа некоторый размер, который затем может использоваться при поиске схожих следов. Измерение производится следующим образом. При фотографировании следа рядом с отпечатком располагается линейка. С

помощью инструментов, входящих в состав ИПС “Учет следов обуви”, есть возможность отметить на изображении линейки некоторый отрезок, равный 10 условным единицам. Затем длина всех отрезков, отмечаемых на изображении, будет рассчитываться в зависимости от этого эталонного отрезка.

Еще одно требование связано с процессом развертывания приложения. ПО предполагается использовать на нескольких компьютерах, поэтому необходим механизм автоматического генерирования структуры БД. Для этого в программу установки должны быть добавлены окна, позволяющие получить информацию, необходимую для генерации базы (строка подключения, имя пользователя, пароль), что планируется реализовать с помощью стандартных возможностей платформы .Net Framework.

Разработанный «быстрый прототип» ИПС по результатам экспериментальной проверки проектных решений и внесения в него изменений продемонстрировал пригодность организационно-методического, информационного и программного обеспечения в соответствии с требованиями заказчика, расширив знания разработчиков о проблемной области и подготовив систему к сдаче в опытную эксплуатацию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Астахова, А.В., Казунин, В.Г., Кантор, С.А., Кротов, А.О. Разработка программного обеспечения для трасологической экспертизы следов обуви [Текст] // Ползуновский альманах / периодический журнал «Научно-техническое творчество молодых». № 4, 2008. – Барнаул: изд-во АлтГТУ. – С. 6-9.
2. Кротов А. О., Астахова А. В., Кантор С. А. Развертывание как один из этапов разработки и внедрения программного продукта // VI Всероссийская научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых “Наука и молодежь – 2009” (НИМ-2009) Секция «Информационные и образовательные технологии». Подсекция «Информационные технологии в юриспруденции» [Текст] / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова. – Барнаул: АлтГТУ, http://edu.secna.ru/publish/gorizonty_obrazovia/2009/n11/nim2009/itu2009.pdf, 2009. – С. 10-12.