



О. В. Пьянков,
доктор технических наук, доцент



Д. С. Звягин

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА СУДЕБНОЙ ПОЧЕРКОВЕДЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРИ ПОМОЩИ СЕТЕЙ ПЕТРИ

MODELING OF HANDWRITING EXPERTISE PRODUCTION PROCESS USING PETRI NETS

Рассматривается вопрос о математическом моделировании процесса производства судебной почерковедческой экспертизы. Выделены основные этапы, условия и основные элементы процесса производства экспертизы. В качестве инструмента моделирования предлагается использовать аппарат сетей Петри. Разработана модель моделирования процесса производства почерковедческой экспертизы с использованием языка сетей Петри.

The question of mathematical modeling of the production process of judicial handwriting examination is considered. The main stages, conditions and basic elements of the examination process are highlighted. It is proposed to use the apparatus of Petri nets as a modeling tool. A model for modeling the process of production of handwriting examination using the language of Petri nets was developed.

Введение. Раскрытие преступлений напрямую связано с собранными доказательствами, которые позволяют привлечь к ответственности виновных лиц. Для проверки и обработки доказательств, решения задач, позволяющих установить личность преступника, происхождение связи отдельных фактов, получения оперативно-розыскной информации и многого другого в правоохранительной деятельности проводятся судебные экспертизы и исследования. С развитием науки и техники роль судебных экспертиз в раскрытии и расследовании преступлений возрастает.

При рассмотрении дела в суде максимально учитываются все возможные варианты и особенности развития процессуальных событий, ориентированные на исключение неправомерных решений и поиск истины в последней инстанции. В связи с этим судебные решения выносятся только на основании достоверных и подтвержденных доказательствами результатов определенных процессуальных действий, среди которых особое место занимают экспертные оценки. Экспертные оценки как источник доказательств широко применяются в уголовном, арбитражном, административном и гражданском производствах. Следовательно, экспертиза является основополагающим доказательством для принятия процессуального решения на основании изучения и исследования экспертом

предоставленных ему в распоряжение уполномоченным органом всех необходимых объектов.

Наиболее часто для получения необходимой информации в решении вопросов по уголовным и иным делам следствие прибегает к назначению судебно-почерковедческих экспертиз. При помощи данного вида экспертизы исследуются документы с рукописными записями и подписями, устанавливается их подлинность, состояние исполнителя и решаются иные диагностические и идентификационные задачи.

При анализе заключений у участников уголовного судопроизводства нередко возникают вопросы относительно объективности и достоверности суждений, указанных в выводах эксперта. Помимо этого, дается многочисленное количество выводов в форме «не представляется возможным», а также вероятных выводов (по сравнению с другими видами экспертиз). Связано это со сложностью выявления признаков и оценки этих признаков.

Как верно подметили В. В. Устинов и Р. В. Бондаренко [2], «одним из путей объективизации экспертизы почерка признаётся применение модельных методов, представляющих собой методы опосредованного теоретического и экспериментального исследования различных систем, в том числе и почерка, при которых, посредством модели, воссоздаются и изучаются стороны и свойства этих систем в целях получения о них нового знания. Для познания закономерностей такой системы, имеющей сложные и многоэтапные процессы, как почерк, необходимо использовать модельные методы».

Модельные методы принято разделять на две группы. Первую группу составляют методы, позволяющие решать идентификационные задачи, тем самым упрощая процесс производства рассматриваемого вида экспертиз. Вторую группу составляют методы, позволяющие решать диагностические задачи, определяя состояние, свойства исполнителя почерка или подписи.

Моделирование как метод познания используется для получения и обработки данных об объектах, элементах, процессах, находящихся во взаимодействии друг с другом, а также с окружающей средой. В настоящее время широко применяется такой метод моделирования, как математический. Математическое моделирование позволяет изучить процессы с необходимой точностью при помощи вычислительных средств. Рассматривая судебные экспертизы, для следствия наиболее ценными являются категорические выводы, для получения которых целесообразно применять именно математические методы моделирования, позволяющие выявить скрытые, часто недоступные при непосредственном восприятии свойства и признаки исследуемых объектов.

Постановка задачи. Почерк является сложной динамической системой. Так, можно считать, что в определенный момент времени все элементы процесса производства судебно-почерковедческой экспертизы находятся в одном из возможных состояний. Учитывая это, в основу моделирования процесса производства данной экспертизы следует положить модели, в которых учитывается смена состояний параллельно развивающихся и взаимосвязанных процессов. Наиболее удобным средством построения таких моделей являются сети Петри [3, 4].

Сети Петри — это математический процесс моделирования динамических параллельных и асинхронных систем. При помощи таких сетей можно осуществить качественный анализ и синтез вышеописанных систем.

Сети Петри — это совокупность множеств $C = \{P, T, I, O\}$, где:

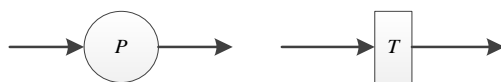
P — множество позиций (условий);

T — множество переходов (событий);

I — входная функция ($T \rightarrow P$);

O — выходная функция ($P \rightarrow T$).

Сети Петри изображаются ориентированными графами, вершинами которых являются позиции и переходы, являющиеся функционально различными типами узлов. Позиции обозначаются кружком, переходы — вертикальной линией (прямоугольником):



Входная и выходная функции связаны с переходами и позициями. Вся структура сети Петри определяется её позициями (условиями), переходами (событиями), входными и выходными функциями.

Для задания динамических характеристик используется понятие маркировки сети, т.е. функции $\mu: P \rightarrow N$, сопоставляющей каждой позиции целое число. Графически маркировка изображается в виде точек, называемых метками (фишками) и располагающихся в кружках, соответствующих позициям в сети. Отсутствие меток в некотором месте говорит о нулевой маркировке этого места [5].

На примере рассмотрим граф процесса получения вывода в форме «не представляется возможным» (НПВ) при технической подделке исследуемого объекта при производстве почерковедческой экспертизы (рис. 1).

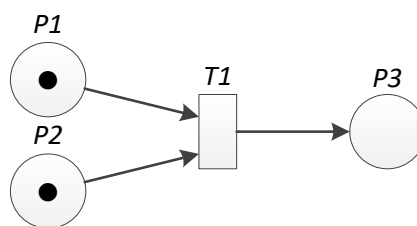


Рис. 1. Пример маркированной сети Петри

В этой сети Петри:

$P = \{P1, P2, P3\}$, где $P1$ — позиция исследуемого объекта, $P2$ — условие, при котором объект является технической подделкой, $P3$ — позиция вывода НПВ;

$T = \{T1\}$, где $T1$ — переход (событие);

$I(T1) = \{P1, P2\}$;

$O(T1) = \{P3\}$;

$\mu = (1, 1, 0)$.

Для того чтобы получить вывод в форме НПВ ($P3$), необходимо, чтобы сработал переход $T1$, и функция μ должна принять вид $(0, 0, 1)$.

В результате срабатывания во всех входных позициях перехода количество меток уменьшается на число, равное количеству дуг, соединяющих позицию с переходом, а в выходную позицию этого перехода добавляется число меток, равное количеству дуг, соединяющих переход с позицией. Таким образом, рассматривая пример на рис. 1, на экспертизу поступил исследуемый объект (метка на условии $P1$) и этот объект является технической подделкой (метка на условии $P2$). Переход $T1$ разрешен, так как в позициях $P1$ и $P2$ имеются метки: $\mu = (1, 1, 0)$. После срабатывания перехода маркировка сети меняется: $\mu' = (0, 0, 1)$, т.е. получаем вывод НПВ.

Если же начальная маркировка сети была, к примеру, $\mu = (1, 0, 0)$, означающая, что объект не является технической подделкой, то переход $T1$ был бы не разрешен и метка не перешла бы в позицию $P3$.

Математическая модель почерковедческой экспертизы. Рассматривая процесс производства судебной почерковедческой экспертизы, построим его математическую модель при помощи аппарата сети Петри (рис. 2).

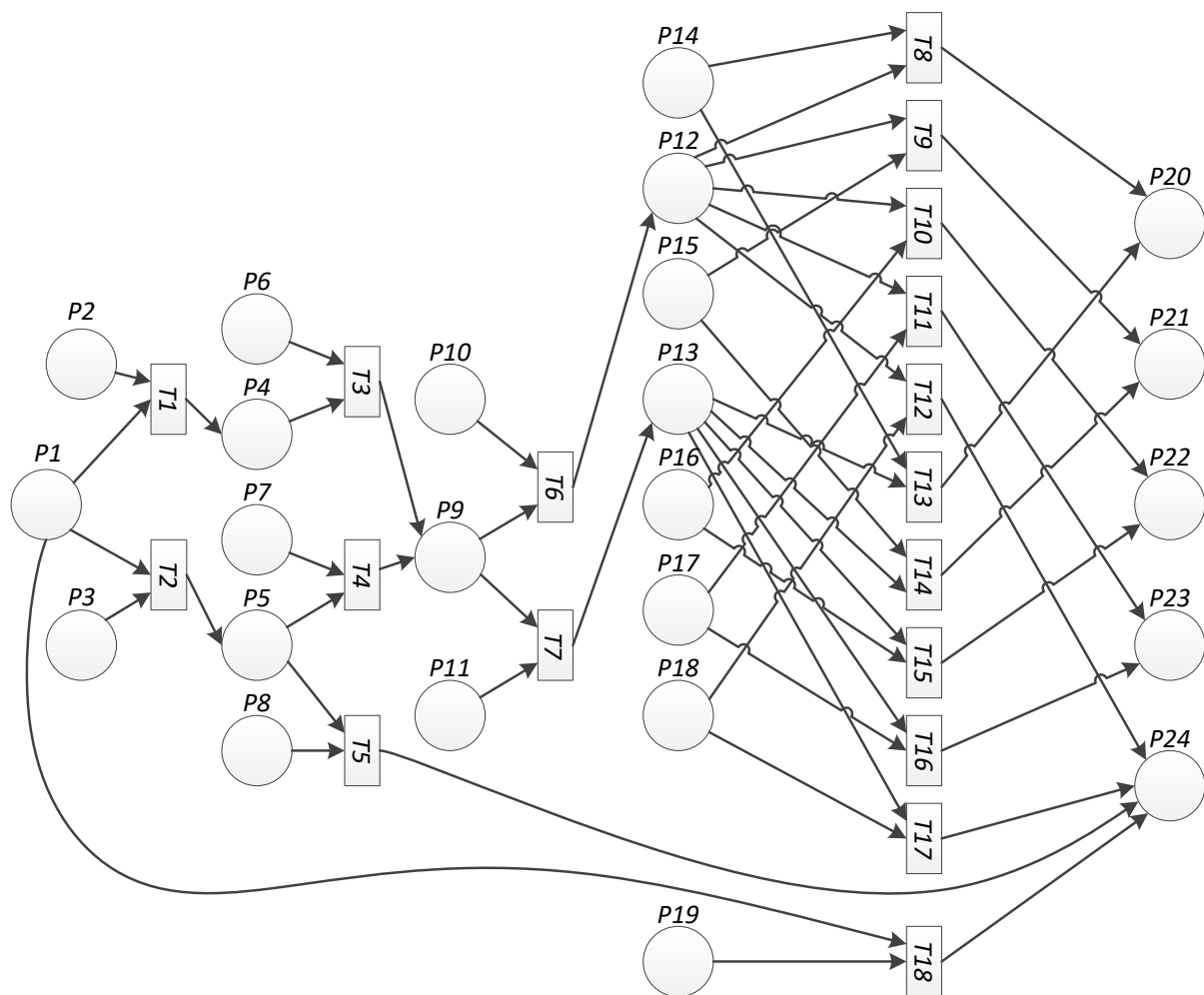


Рис. 2. Модель процесса производства судебной почерковедческой экспертизы

Представленный на рис. 2 граф состоит из совокупности множеств $C = \{P, T, I, O\}$, где:

$P = \{P1, P2, ..., P24\}$,

$T = \{T1, T2, ..., T18\}$.

$P1$ — позиция, в которой нам представлен объект исследования. Это могут быть различные документы с рукописными записями, подписями, предсмертные записки, записные книжки и другое.

$P2$ — позиция, являющаяся условием, при котором исследуемые рукописные записи выполнены скорописью.

$P3$ — позиция, являющаяся условием, при котором исследуемые рукописные записи выполнены стилизованным шрифтом, латинскими буквами, печатными буквами и другое.

$P4$ — позиция, в которой исследуемый почерк выполнен скорописью.

$P5$ — позиция, в которой исследуемый почерк выполнен стилизованным шрифтом, латинскими буквами, печатными буквами и другое.

$P6$ — позиция, являющаяся условием, при котором на экспертизу представлены образцы почерка, выполненные скорописью (соответствующие позиции $P4$).

$P7$ — позиция, являющаяся условием, при котором на экспертизу представлены дополнительные образцы почерка, выполненные стилизованным шрифтом, латинскими буквами, печатными буквами и другое (соответствующие позиции $P5$).

$P8$ — позиция, являющаяся условием, при котором на экспертизу не представлены дополнительные образцы почерка, выполненные стилизованным шрифтом, латинскими буквами, печатными буквами и другое (соответствующие позиции $P5$).

P9 — позиция, в которой исследуемый почерк и представленные на экспертизу образцы сопоставимы.

P10 — позиция, являющаяся условием, при котором исследуемый рукописный текст выполнен при необычных условиях.

P11 — позиция, являющаяся условием, при котором исследуемый рукописный текст выполнен при обычных условиях.

P12 — позиция, в которой исследуемый рукописный текст выполнен при необычных условиях.

P13 — позиция, в которой исследуемый рукописный текст выполнен при обычных условиях.

P14 — позиция, являющаяся условием, при котором дается категорический положительный вывод:

- если в ходе сравнительного исследования обнаружено достаточное количество устойчивых, значимых и образующих индивидуальную совокупность совпадающих признаков, а происхождение различающихся признаков могут быть объяснено экспертом.

P15 — позиция, являющаяся условием, при котором дается категорический отрицательный вывод:

- если в ходе сравнительного исследования обнаружено достаточное количество устойчивых, значимых и образующих совокупность различающихся признаков, а происхождение совпадающих признаков может быть объяснены экспертом. Это же условие применимо при необычном условии выполнения исследуемых записей и подписей, при котором вышеописанные различающиеся признаки не зависят от данного условия;

- если в ходе сравнительного исследования обнаружено различие общих признаков, а именно в степени выработанности (координации движений и темпа письма): в представленных на экспертизу образцах она значительно ниже, чем в исследуемых записях и подписях (изменить степень выработанности в малый промежуток времени в сторону ее повышения невозможно).

P16 — позиция, являющаяся условием, при котором дается вероятный положительный вывод:

- если в ходе сравнительного исследования обнаружены совпадающие частные признаки, которые по своему объему и значимости образуют совокупность, лишь близкую к индивидуальной. Данное условие возникает при краткости и простоте строения объекта;

- если в ходе сравнительного исследования обнаружено достаточное количество устойчивых совпадающих признаков, большая часть из которых являются достаточно информативными, но при имеющихся различающихся признаках они образуют совокупность, лишь близкую к индивидуальной. Данное условие возникает при малом (недостаточном) количестве образцов;

- если в ходе сравнительного исследования не удастся выявить, необходимое для категорического вывода количество совпадающих признаков по причине выполнения исследуемых записей и подписей в необычных условиях.

P17 — позиция, являющаяся условием, при котором дается вероятный отрицательный вывод:

- если в ходе сравнительного исследования обнаружены различающиеся частные признаки, являющиеся устойчивыми, однако их количество недостаточно для категорического вывода. Данное условие возникает при краткости исследуемого объекта;

- если выявить достаточное количество различающихся признаков для категорического вывода не удалось из-за недостаточного количества образцов.

P18 — позиция, являющаяся условием, при котором дается вывод в форме «не представляется возможным»:

- если в ходе сравнительного исследования установленные совпадающие и различающие признаки не образуют совокупности, при которой можно дать иной вывод. Данное условие возникает при краткости и простоте строения объекта;

- если в ходе сравнительного исследования не удалось выявить достаточное количество совпадающих или различающих признаков, оценить их устойчивость и вариационность. Данное условие возникает при недостаточном (малом) количестве сравнительных образцов;

- если в ходе сравнительного исследования обнаружено достаточное количество устойчивых, значимых совпадающих признаков, однако наличие некоторых различающихся признаков невозможно объяснить. Данное условие возникает при выполнении рукописного текста при каких-то необычных условиях или подражании;

- если в ходе сравнительного исследования установлены различия как по общим, так и по частным признакам, однако установить, являются ли различающиеся частные признаки признаками другого лица либо появление их в исследуемом рукописном тексте связано с умышленным изменением почерка или это не отобразившийся вариант почерка в представленных экспериментальных образцах, не представляется возможным в связи с отсутствием свободных образцов почерка.

P19 — позиция, являющаяся условием, при котором исследуемый объект является технической подделкой:

- копирование электрофотографическим методом и при помощи струйных принтеров;

- создание изображения подписи или фрагмента рукописного текста при помощи плоттеров;

- перенос подписи или фрагмента рукописного текста при помощи копирующих материалов, таких как фотобумага;

- копирование «на просвет»;

- передавливание объекта на другой документ с последующей обводкой;

- копирование при помощи копировальной бумаги;

- срисовывание подписи или фрагмента рукописного текста при помощи карандаша с последующей обводкой;

- создание изображения подписи при помощи факсимиле.

P20 — позиция, в которой окончательный вывод дается категорическим положительным.

P21 — позиция, в которой окончательный вывод дается категорическим отрицательным.

P22 — позиция, в которой окончательный вывод дается вероятным положительным.

P23 — позиция, в которой окончательный вывод дается вероятным отрицательным.

P24 — позиция, в которой окончательный вывод дается в форме «не представляется возможным».

Позиции, являющиеся условиями, могут быть выделены в отдельное множество позиций P_U :

$$P_U = \{P2, P3, P6, P7, P8, P10, P11, P14, P15, P16, P17, P18\}.$$

Вариативное размещение фишек в данных позициях позволяет сформировать ряд наблюдений, позволяющих найти закономерности в осуществлении процесса судебных экспертиз и, используя данную информацию, осуществлять проведение экспертиз на более качественном уровне.

Заключение. Моделирование процесса производства судебно-почерковедческой экспертизы в виде сети Петри позволяет структурировать этапы и элементы проведения экспертизы, определить минимально необходимые условия получения значимых выводов. В дальнейшем возможно введение параметра оценки действий, относя их к выделенным в модели переходам, что позволит оценить эффективность процесса проведения судебной почерковедческой экспертизы и повысить её значение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комиссаров А. Ю., Журавлева Т. Н., Макарова Л. В. Сборник фрагментов заключений эксперта-почерковеда : учебное пособие. — М. : ЭКЦ МВД России, 1997. — 48 с.
2. Устинов В. В., Бондаренко Р. В. Актуальные проблемы судебного почерковедения и судебно-почерковедческой экспертизы // Современные возможности криминалистического исследования документов. — М. : Московский университет Министерства внутренних дел Российской Федерации им. В. Я. Кикотя, 2013. — С. 37—46.
3. Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем. — М. : Мир, 1984. — 264 с.
4. Котов В. Е. Сети Петри. — М. : Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1984. — 160 с.
5. Самороковский А. Ф., Пьянков О. В. Обеспечение информационной безопасности действий органов внутренних дел при чрезвычайных обстоятельствах // Вестник Воронежского института МВД России. — 2008. — № 3. — С. 2—4.