

КРИТЕРИЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ПОСТАНОВКА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ СИНТЕЗА РЕШЕНИЙ СУДЕБНО-ПОЧЕРКОВЕДЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Мистров Л.Е., д-р техн. наук, проф., проф. кафедры ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж), Центральный филиал «Российский государственный университет правосудия», гл. спец. ФГБУ «Институт стандартизации»

Дубинцова Д.Г., студентка Центрального филиала «Российский государственный университет правосудия»

В настоящее время представление о целостной теории судебной почерковедческой экспертизы (СПЭ) только формируется. Практика производства СПЭ свидетельствует о необходимости повышения эффективности почерковедческой экспертизы по частным, информационным показателям качества и перехода к интегральному показателю (критерию) эффективности, что обуславливает необходимость формирования системных основ (концепции) проведения диагностических исследований. Их содержание должно способствовать развитию методологических основ СПЭ, исторически ориентированных на идентификационные исследования, рассмотрение ее развития в соответствии с принципами системного подхода и методами системного анализа.

Основу обоснования критерия эффективности экспертизы рукописи составляет установление причинно-следственных отношений между внешнесистемными и внутрисистемными функциями принятия решений экспертом, определяющих структуру и содержание информационного процесса проведения исследований. Его определение основывается на преобразовании принципа максимума полезности работы эксперта в принцип максимального элемента, что позволяет свести задачу к задаче математического программирования. Предложено внешнесистемные и внутрисистемные функции принятия решения экспертом в формализованном виде представить в виде семантической модели, ориентированной на преобразование внутрисистемных функций во внешнесистемные при формировании экспертного заключения. В основу критерия эффективности положен изоморфизм отношений между множеством решаемых экспертом задач и множеством идентификационных (диагностируемых) признаков элементов рукописи.

Предложена физическая и математическая постановка задачи как задачи определения на множестве допустимых вариантов решения представленной на экспертизу рукописи и выбора предпочтительного варианта решения задачи по максимальному значению показателя эффективности как функции идентификационных и диагностических признаков рукописи. Это обеспечивает с системных позиций рассмотрение задачи обоснования структуры, показателей качества решения частных задач и обосновать заключение эксперта.

Ключевые слова: почерковедческая экспертиза, эксперт-почерковед, рукопись, идентификационные и диагностические признаки, системный подход, критерий эффективности, показатели качества, экспертное заключение.

Цитирование: Мистров Л.Е., Дубинцова Д.Г. Критерий эффективности и постановка решения задачи синтеза решений судебно-почерковедческой экспертизы // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. 2024. № 5(80). С. 35–49.

ВВЕДЕНИЕ

Судебно-почерковедческая экспертиза (СПЭ) представляет наиболее эффективный метод обоснования оперативных и достоверных решений по гражданским и уголовным делам, арбитражным спорам. Ее целью является установление экспертом-почерковедом (Э-П) конкретного исполнителя рукописи (текста, подписи, цифровой

записи) и условий, при которых выполнялись данные элементы (к ним можно отнести физическое состояние пишущего, его положение при письме, намеренное искажение почерка и т.д.).

Рукопись представляет выраженную мысль исполнителя, зафиксированную при помощи графических знаков и правил их сочетания, и содержит смысловую и графиче-

скую составляющие. Смысловая составляющая охватывает содержание, стиль и манеру изложения, лексику и другие особенности, а графическая, отражающая почерк исполнителя, – систему выработанных движений для изображения букв, слов, цифр, знаков, любого начертания графических объектов и т.п. Условно-рефлекторные связи письма образуются под влиянием множества факторов, определяемых физическими и психическими особенностями данного исполнителя и условиями обучения. В результате в почерке закрепляются индивидуальные отклонения, причем их совокупность в разнообразном сочетании неповторима для каждого лица. При проведении СПЭ рукописи смысловая и графическая составляющие, представляющие сложную взаимосвязанную и взаимообусловленную структуру элементов, рассматриваются в единстве и взаимосвязи [1], обуславливая ее уникальность и специфичность. Предметом почерковедческой экспертизы являются факты (обстоятельства), подлежащие установлению Э-П на основе познаний в области судебного почерковедения и применения специальных методик экспертного исследования [2].

При этом под почерком понимается индивидуальная и динамически устойчивая программа графической техники письма, в основе которой лежит зрительно-двигательный образ выполнения рукописи, реализуемой с помощью системы движений. Почерк любого человека вне зависимости от того, на каком языке пишется текст, состоит из штрихов, располагающихся в некоторой последовательности для получения отдельного символа или буквы, а в дальнейшем – и целого слова, предложения и текста. Любой текст, написанный от руки, представляет собой символы заранее заданного алфавита языка и знаков, которые разделяют данные символы. В качестве разделительных знаков могут выступать точки, запятые, дефис, двоеточие и т.п. Для всех букв характерно наличие динамических (при написании буквы человек может писать штрихи в различной последовательности, а также буквы могут состоять из разного количества таких штрихов) и статических (форма и размер букв не изменяются в пределах одного языка) свойств.

Задача анализа почерка проводится с целью установления существенных свойств рукописи на основе выделения, классификации и исследования идентификационных и диагностируемых элементов (признаков) для решения задач распознавания и измерения их количественных значений и зависит от взаимодействия множества временных распределений элементов рукописи.

К основным свойствам почерка, существенным для его экспертно-криминалистического исследования, относятся [2, 3]:

1. Индивидуальность почерка – идентификационное качество, состоящее в неповторимости совокупности признаков почерка конкретного человека, отражающейся в единстве анатомических, физиологических и психических свойств. В основе формирования почерка лежит письменно-двигательный навык – си-

стема регулятивных процессов, сложившихся в индивидуальном опыте человека и позволяющих устойчиво и стандартно выполнять определенные действия. Индивидуальность почерка человека, у которого уже сформировался письменно-двигательный навык, выражается в специфических изменениях, дополнениях или сокращениях по отношению к стандартной прописи.

2. Динамическая (относительная) устойчивость – идентификационное качество, состоящее в воспроизводимости (повторяемости) признаков почерка и их сохранности в пределах идентификационного периода при письме в различных условиях.
3. Избирательная изменчивость – свойство, отражающее отклонения в деятельности функциональной двигательной системы пишущего, которые избирательно возникают при воздействии на процесс письма сбивающих факторов.

Исходя из этого, для разработки решения Э-П сталкивается с рядом трудностей, основными из которых являются: наличие большого числа элементов и объема перерабатываемой информации, слабая формализуемость процессов анализа и принятия решения, множество ограничений, часть из которых носит сложный логический характер, и необходимость разрешения информационной неопределенности объекта экспертизы при проведении почерковедческой экспертизы, обуславливая для их разрешения использование диалектически дополняющих друг друга методов анализа и синтеза. Обоснование цели исследований, критерия эффективности, структуры методического обеспечения исследований и разработки экспертного заключения с использованием принципов системного подхода представляет собой синтез. Основными принципами системного подхода при СПЭ рукописи являются:

- принцип системности – предполагает рассмотрение рукописи с учетом внешне- и внутрисистемных связей ее элементов;
- принцип целостности – обуславливает необходимость рассмотрения рукописи как единого целого во взаимодействии с внешней средой;
- принцип устойчивых связей – определяет учет различных существенных отношений между элементами рукописи;
- принцип интеграции – основывается на установлении интегративных свойств и закономерностей построения рукописи, характеризующих уникальность рукописи;
- принцип формализации – направлен на получение количественных характеристик, создание методов, критериев, показателей и оценок качества на различных стадиях анализа рукописи.

Анализ почерка проводится с целью установления существенных свойств рукописи на основе выделения, классификации и исследования идентификационных и диагностируемых элементов (признаков) для решения задач

диагностирования (распознавания) и измерения их количественных значений и зависит от взаимодействия множества временных распределений элементов рукописи.

Решение задач СПЭ представляется задачей многокритериальной оптимизации, в которой каждый из n -го количества идентификационных признаков характеризует то или иное существенное свойство рукописи, и предполагает наличие системы методов и методик для проведения исследований. В настоящее время методы исследования почерка базируются в основном на дескриптивном (эмпирическом) подходе. Его основу составляет система методик исследований, обеспечивающих принятие решений по частным показателям (критериям) оценки качества рукописи. В основу подхода положено установление эмпирических зависимостей, связывающих характеристики исследуемого почерка с известным сравниваемым образцом при различных условиях его оформления носителем рукописного текста. Это обуславливает возникновение объективно существующего противоречия при обосновании решения Э-П, обусловленного следующими причинами:

- а) процесс принятия решений Э-П в большей степени базируется на логических рассуждениях, не поддающихся формализации (соответственно оптимизации);
- б) отсутствуют объективные критерии оценивания состояния рукописи, а также статистический материал, достаточные для построения вероятностных распределений (законов распределения) результатов при разработке экспертного заключения;
- в) задача, в зависимости от сложности объекта экспертизы, имеет различную структурную сложность, а ее решение основывается на проведении структуризации экспертом до уровня владения существующим методическим материалом, как правило, на уровне оценивания одного или нескольких признаков;
- г) принятие решения Э-П сопряжено с принятием решения, учитывающим объективную и субъективные стороны рукописи. Объективная сторона принятия решения определяется совокупностью структурированных идентификационных признаков и взаимосвязей в рукописи. Субъективная же сторона зависит от психологических свойств эксперта по отражению элементов рукописи в сознании, которое влияет на результат принятия решения;
- д) как правило, отсутствует обоснованная свертка частных показателей качества на уровне отдельных элементов (соответствующих им признаков) к интегральному на уровне объекта. Анализ обширной литературы, затрагивающей в той или иной степени данные вопросы, характеризует отсутствие единого подхода к разрешению данной проблемы, многие исследования носят обширный и общий, а иногда и дискуссионный характер, не предлагая конкретных предложений по их разрешению. Недостаточная разработанность методов обоснования решения Э-П, наличие нерешенных и дискуссион-

ных вопросов в области достижения его оперативности и достоверности предопределили цель и содержание предлагаемой статьи, направленной на разработку в соответствии с системным подходом информационно-системных основ (обоснования критерия эффективности, метода и технологической схемы исследований) синтеза решений при проведении судебно-почерковедческой экспертизы рукописей.

СИСТЕМНЫЕ АСПЕКТЫ СИНТЕЗА РЕШЕНИЙ СУДЕБНО-ПОЧЕРКОВЕДЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Принятие решения СПЭ основывается на преобразовании исходных данных о состоянии рукописи в доказательную информацию об исполнителе рукописи, времени и условиях ее выполнения в заключении эксперта – от его качества зависит эффективность разрешения споров конфликтующих сторон в судебном порядке.

Решение представляет информационный процесс выработки и выбора Э-П из конечного множества альтернативных вариантов предпочтительного, представляющего многокритериальную функцию качественно-количественных исходных данных о составе и характеристиках элементов рукописи. Его синтез представляет информационный циклический процесс, начинающийся со стадии разработки постановки задачи (параметры носят преимущественно качественный характер) и заканчивающийся стадией обоснования и представления количественных результатов, в котором цикл является повторяющимся, законченным и замкнутым процессом, переводящим цель исследований в определенный результат. Цикл характеризуется законченностью определенного процесса исследований предполагаемым результатом; повторяемостью и возможностью возврата к предыдущим определенным процессам исследований на основе анализа и выявления закономерностей, учитываемых правилами возврата к предыдущим исследованиям; передачей системогенетической информации от одного цикла результатов к другому; логической упорядоченностью и относительной замкнутостью составных частей (стадий, циклов, уровней) исследований [4].

Общим для метода синтеза решений Э-П является необходимость выявления и установления законов (правил) взаимодействия элементов в многоуровневой структуре рукописи, формирования и обоснования структуры и параметров вариантов решения и выбора предпочтительного варианта последовательным решением задач декомпозиции, анализа и синтеза. Общий подход к решению задачи приведен на рис. 1, реализация которого позволяет провести анализ существенных свойств, общих и частных идентификационных и диагностических признаков почерка (подписи) рукописи, а также оценку степени решения поставленной задачи Э-П на основе анализа альтернативных вариантов решения и предпочтительно синтеза.



Рис. 1. Обобщенный подход к синтезу решения экспертом

Идентификационным признаком почерка является особенность письменного-двигательного навыка, отображенная в рукописи и индивидуализирующая в комплексе с другими особенностями почерка конкретного лица. Признак почерка считается диагностическим, если он характеризует условия выполнения рукописи, влияющие на письменный-двигательный навык, и свойства личности писавшего.

Идентификационные признаки почерка разделяются на две группы: общие, или групповые, и частные, или особенности почерка [1–3, 5].

Общие признаки почерка – это свойства почерка, проявляющиеся во всех или в преобладающем большинстве букв рукописи и характеризующие её исполнение в целом. Изучение признаков почерка начинается с общих признаков, так как они являются наиболее устойчивыми и надежными при установлении личности исполнителя рукописи. В практических целях общие признаки делятся на три группы [3, 5]:

- общесистемные признаки, отражающие степень и характер сформированности письменного-двигательного навыка – степень выработанности, которая не может быть рассмотрена без тесно связанной с ней степени совершенства системы движений, координации движений и темпа письма, а также строения почерка по степени сложности;
- частно-системные признаки, отражающие структурно-геометрические и динамические характеристики, – это преобладающие форма, направление и протяженность движений, степень связности движений, степень и характер нажима;
- признаки, отражающие пространственную ориентацию (относительное размещение) фрагментов рукописи и движений, которыми они выполняются, – имеются в виду специфические особенности размещения самостоятельных фрагментов (составных частей) документа.

Общие признаки письма позволяют сузить круг поиска, но не позволяют однозначно установить личность исполнителя рукописи и включают [2, 3, 5]:

- принцип системности – предполагает рассмотрение рукописи с учетом внешне- и внутрисистемных связей ее элементов;
- выработанность почерка – уровень владения техникой письма, проявляющийся в способности выполнить текст в быстром темпе, устойчивыми, координированными движениями в соответствии с общепринятой системой скорописи;
- размер букв – признак устойчивости, изменяется только преднамеренно или в зависимости от целевого назначения рукописи;
- наклон букв относительно расположенности их продольных осей относительно линии строки;
- связность почерка – зависит от способности выполнить определенное количество знаков в пределах одного слова без отрыва пишущего прибора от бумаги;
- разгон почерка – определяется из сравнения ширины букв или расстояние между самой высотой буквы;
- сложность почерка – выражается в упрощении или усложнении письменных знаков и их связей по сравнению с принятыми нормами (типовыми прописями);
- интенсивность нажимов – определяется отношением ширины штриха, выполненного с нажимом, к ширине штриха, выполненного без нажима.

Под частными понимаются признаки, характеризующие индивидуальные особенности движений при исполнении письменных знаков.

Подпись является одним из видов почерковых рукописей, и для ее исследования используется система специфических идентификационных признаков, разработанная для экспертизы почерка. При изучении подписи выделяются общие признаки, отражающие особенности ее формирования и своеобразные навыки выполнения – транскрипция, общий вид и четкость [5].

Транскрипция подписи характеризует общее построение графического изображения подписи, включающее в себя ее качественный и количественный состав с учетом последовательности выполнения.

Общий вид подписи определяется в соответствии с контурами простейших геометрических фигур и может представлять собой треугольник, ромб, окружность, трапецию, различные неправильные многоугольники и т.д. Признак отражает взаиморазмещение и взаимопротяженность отдельных элементов подписи.

Четкость подписи означает возможность определения направления движений и последовательности выполнения всех ее элементов с точки начала и до точки окончания.

Основу решения задачи СПЭ составляет циклический процесс исследования альтернативных вариантов решения Э-П на этапах декомпозиции, оценки и синтеза экспертного заключения на основе установления корреляционных семантических зависимостей между свойствами рукописи, показателями качества процессов идентификации и диагностирования существенных признаков и критериями эффективности для синтеза предпочтительного решения. Схема оптимизации и выбора предпочтительного варианта решения Э-П приведена на рис. 2 [6].

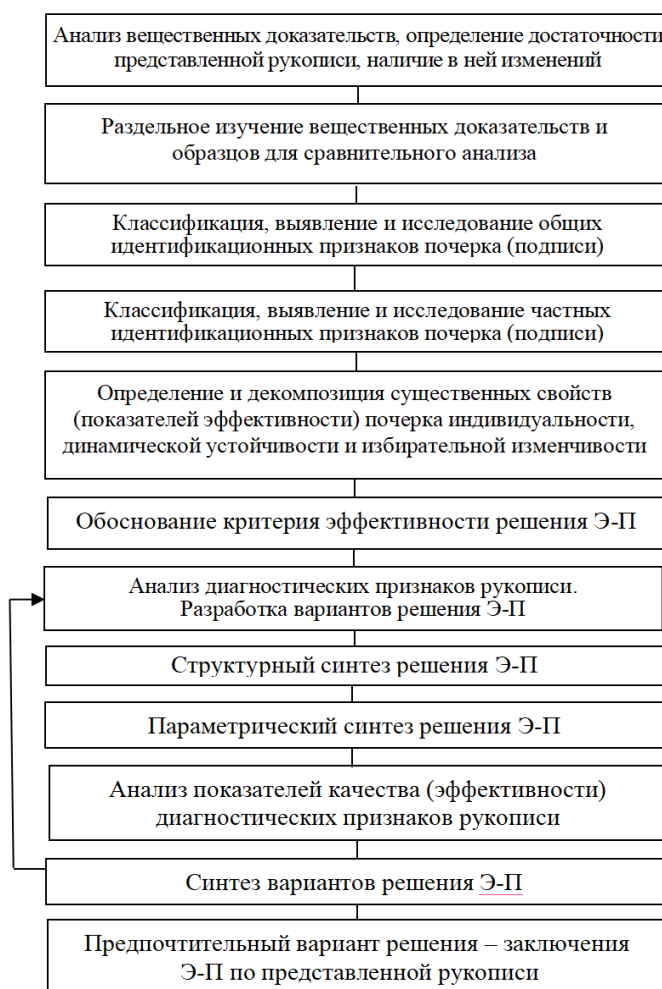


Рис. 2. Схема синтеза решения эксперта по представленной рукописи

Основу задачи обоснования решения ЛПР составляет обеспечение корреляционных взаимосвязей между элементами в многоуровневой структуре рукописи при проведении исследований. Наиболее сложными в исполнении являются этапы декомпозиции и анализа, что связано с высокой степенью неопределенности состава, характеристик и взаимосвязей элементов рукописи, которую необходимо преодолеть в процессе исследований. При этом определяющим является процесс декомпозиции, обеспечивающий на следующих этапах исследований связность элементов на всех уровнях структуры рукописи и преобразование по-

казателей их качества (эффективности) на этапах анализа и синтеза. Для его решения используются методы теоретико-множественного представления целей (задач), свойств, элементов и отношений между ними, классификации и выделения идентификационных и диагностических признаков почерка (подписи) и обоснования задач исследований. Обобщенное циклическое представление задачи синтеза заключения эксперта приведено на рис. 3 и 4.

На этапе декомпозиции, обеспечивающем формирование общего и детального представления состава, характеристик и взаимосвязей элементов рукописи, осуществляются:

- определение и структуризация цели исследования рукописи и основной функции Э-П в виде траектории в пространстве его состояний на основе построения дерева целей (задач);
- анализ вещественных доказательств представленной на экспертизу рукописи и наличия в ней изменений;
- функциональная (по функциям), компонентная (по виду элементов) и структурная (по виду отношений между элементами) декомпозиция рукописи и выделение с использованием принципов системного подхода свойств индивидуальности, динамической устойчивости и избирательной изменчивости почерка (подписи) рукописи;
- классификация, выявление и установление общих и частных идентификационных и диагностических свойств рукописи;
- модельное представление каждого из установленных идентификационных признаков и различного типа неопределенностей, оказывающих определяющее влияние на взаимосвязи элементов (признаков) рукописи;
- представление рукописи по принципу «черного ящика» с последующим его раскрытием на этапе анализа.

Глубина функциональной декомпозиции рукописи является ограниченной; она прекращается при изменении уровня абстракции – представлении элемента как простейшей неделимой, с точки зрения Э-П (характеризующейся целевым предназначением), существенной составной части рукописи.

Решение задачи декомпозиции основывается на положении, что в рукописи отсутствует однозначное соответствие между правилами построения и взаимосвязями ее структурных элементов с выполняемыми функциями. Исходя из этого в задаче рассматривается несколько вариантов декомпозиции для получения общего и детального представления о состоянии рукописи.

Формирование общего и детального представления рукописи осуществляется на основе совокупности последовательно выполняемых стадий процесса исследования почерка (подписи).



Рис. 3. Взаимосвязь задач исследований эксперта

Стадия 1. Формирование общего представления о рукописи – установление главных функций (свойств, целей, предназначения) на основе анализа исходных данных о представленной на экспертизу рукописи (с этого начинается ее исследование) и соотнесение выявленных ее структурных элементов с тем или иным физическим или другим свойством (показателем).

Стадия 2. Установление основных функций и структурных элементов рукописи и исследование единства элементов в рамках ее структуры на основе анализа функционального предназначения и внутреннего содержания рукописи, определения состава элементов, их роли и анализа системообразующих факторов – это позволяет сформировать исходное представление о структуре и характере взаимосвязей элементов рукописи.

Стадия 3. Выявление определяющих элементов и характера их связей на основе исследования внешних воздействий на рукопись; определение их типа (вещественные, энергетические, информационные и т.д.), степени воздействия и основных характеристик; определение элементов рукописи, которые изменяются в результате воздействий; осуществление анализа аналогов рукописи – это позволяет определить структуру и особенности ее исследования, выделить главные элементы (их функции) рукописи, установить их зависимость и уязвимость или относительную независимость в результате внешнего воздействия. При этом к внешним воздействующим на процесс письма факторам относятся: необычная поза, плохое освещение, письмо в движущемся транспортном средстве и т.п., свя-

занные с исследуемой рукописью не непосредственно, а через письменно-двигательный функционально-динамический комплекс навыков исполнителя. Поэтому в случае воздействия внешних условий все эти факторы преломляются через механизм навыков исполнителя рукописи: изменение, отклонение от нормы почерка, независимо от того, что явилось побудительной причиной наступивших изменений. Характер этого поведения может оказаться различным в зависимости от группы воздействующих причин и даже конкретной причины.

Стадия 4. Выявление различного рода неопределенностей и случайностей, оказывающих влияние на конечные и промежуточные результаты исследования рукописи.

Стадия 5. Выявление разветвленной многоуровневой структуры рукописи, формирование представлений о ней как совокупности составных элементов, связанных входами-выходами, – это обеспечивает формирование общего представления о рукописи, что является необходимым и достаточным условием для ее анализа.

Стадия 6. Установление всех элементов и связей, являющихся определяющими для целей исследования, их место в структуре рукописи, ранжирование элементов и связей по их значимости.

Стадии 5 и 6 связаны друг с другом, поэтому их исследование проводится совместно. Стадия 5 представляет предел внутреннего познания рукописи Э-П, оперирующим целиком при ее изучении. Более детальной информацией

о рукописи (стадия 6) владеет Э-П при исследовании ее отдельных элементов на основе выделения определяющих для рассмотрения элементов и связей и уточнения системообразующих факторов, роли каждого элемента и каждой связи. Представление рукописи предполагает отделение главной (основной) от вспомогательной части. Детализация также предполагает рассмотрение и 4 стадии – уточнение связей элементов в процессе уточнения воздействия внешних факторов. На стадии 6 совокупность внешних связей считается достигнутой настолько, что позволяет оперировать с детальной информацией о рукописи и условиях взаимодействия ее элементов с внешней средой.

Стадии 5 и 6 обеспечивают формирование общего результата исследования рукописи, обеспечивая непосредственный переход к стадии моделирования, направленный на создание математических моделей для ее исследования.

На этапе анализа, обеспечивающем формирование детального представления о рукописи, осуществляются:

- функционально-структурный анализ рукописи, обеспечивающий формулирование целостного представления о составе элементов и их характеристиках. Он включает уточнение состава и содержания элементов, взаимозависимости элементов (составных частей),

выделение варьируемых параметров, формирование пространства состояний элементов и рукописи в целом, определение параметрического пространства, в котором исследуется рукопись, анализ ее целостности и формирование целостного представления о составе, характеристиках и взаимосвязях элементов;

- морфологический анализ – исследование взаимосвязей различного уровня элементов в структуре рукописи;
- анализ по составу и функциональному содержанию элементов как аналогов, так и рассматриваемой рукописи в целом;
- оценка качества идентификационных и диагностических признаков рукописи, включающей определение показателей качества (эффективности), обоснование и формирование критерия эффективности, задание различного типа ограничений решением задач распознавания и диагностирования, непосредственное оценивание и анализ полученных оценок. При этом под задачей распознавания понимается способность Э-П интерпретировать почерк (подпись), а диагностирования – выявление, изучение, объяснение и распознавание свойств и состояния рукописи.

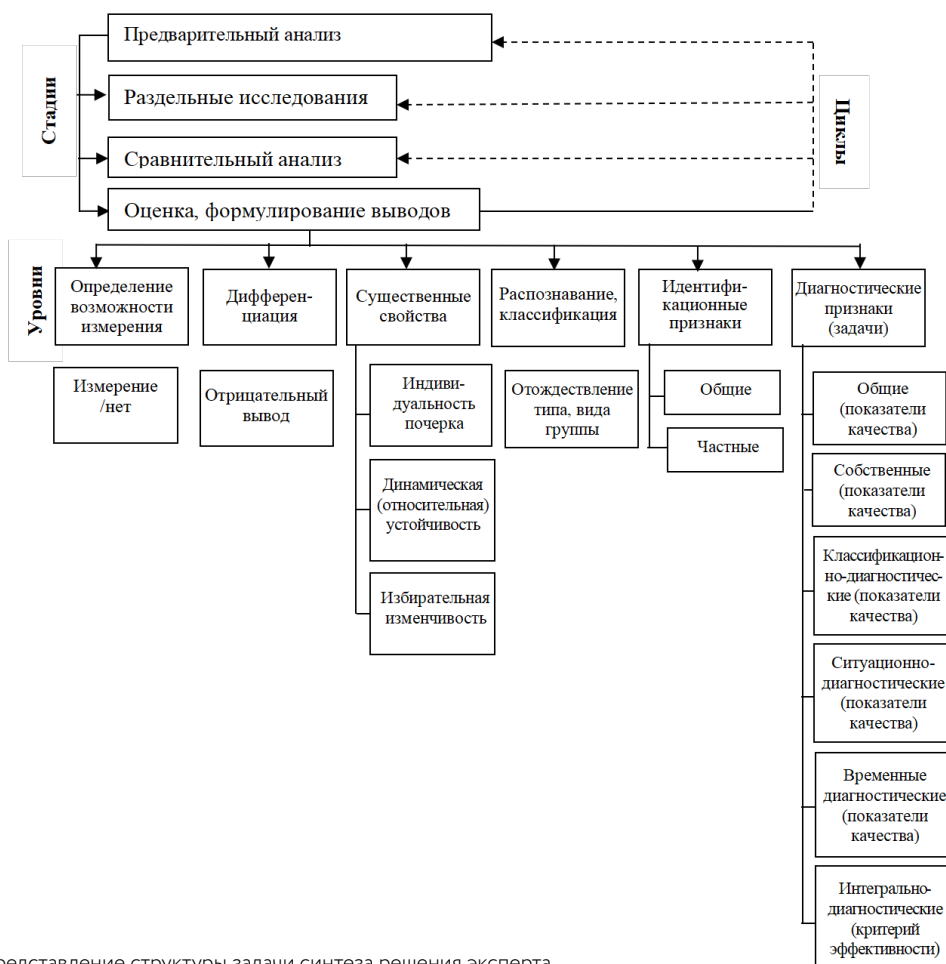


Рис. 4. Циклическое представление структуры задачи синтеза решения эксперта

Распознавание рукописного текста представляет сложную задачу, которая в данный момент не решена в полном объеме. Почерк любого человека вне зависимости от того, на каком языке пишется текст, состоит из штрихов, располагающихся в некоторой последовательности для получения отдельного символа или буквы, а в дальнейшем – и целого слова, предложения и текста. Основные трудности при распознавании рукописного текста:

- элемент написан не точно, имеет отклонения;
- отсутствуют ожидаемые пересечения в пределах одной буквы;
- присутствуют пересечения с другими буквами или лишние пересечения в пределах одной буквы;
- наличие декоративного элемента у буквы;
- размеры и положение элементов отличаются от ожидаемых. При этом для всех букв характерно наличие динамических и статических свойств;
- динамические свойства – при написании буквы исполнитель может писать штрихи в различной последовательности, а также буквы могут состоять из разного количества таких штрихов;
- статические свойства – форма и размер букв не изменяются в пределах одного языка. Исходя из этого существуют структурный и эталонный подходы к решению задачи распознавания рукописи: первый основан на выделении и анализе различных структурных элементов символа и их признаков, свойств, а второй – предполагает для принятия решения сравнение распознаваемого символа с набором заданных эталонов.

Диагностические задачи связаны с установлением на основе идентификационных признаков личностных характеристик исполнителя рукописи, внутренних или внешних условий ее выполнения. Они разделяются на общие, собственные, классификационные, ситуационные и временные (по установлению почерковедческой давности рукописи) [7].

1. Общие диагностические задачи имеют универсальный характер и связаны с установлением наиболее общих условий письма при выполнении рукописи в качестве самостоятельной или промежуточной цели диагностического и идентификационного процесса:
 - установление факта выполнения рукописи в обычных / необычных условиях;
 - определение характера необычности выполнения рукописи, т.е. воздействия на процесс письма временных или постоянно действующих сбивающих факторов;
 - отнесение временного сбивающего фактора к группе естественных или к группе искусственных, обусловленных умышленным искажением почерка исполнителем рукописи;

- определение принадлежности естественного сбивающего фактора к подгруппе внутренних (функциональных) либо к подгруппе внешних (обстановочных).
2. Собственные диагностические задачи связаны с определением:
 - необычного внутреннего психофизиологического или патологического (психического, соматического) состояния исполнителя рукописи;
 - способа намеренного изменения исполнителем рукописи своего почерка.
 3. Классификационно-диагностические задачи направлены на установление типологической (групповой) принадлежности исполнителя рукописи к определенному классу по социально-демографическим, психологическим и иным характеристикам.
 4. Ситуационно-диагностические задачи связаны с установлением специфики внешней обстановки (условий) выполнения рукописи.
 5. Временные диагностические задачи направлены на определение абсолютной и относительной (хронологической) давности рукописей, установление одновременного или разновременного выполнения рукописей, выявление дописки и т.д.

Решение диагностических задач основывается на применении методов попарного сравнения, ранжирования, множественных сравнений, абстрагирования, аналогий, интерпретации, ситуационного управления, максимального элемента и ветвей и границ.

Этап синтеза заключения Э-П включает:

- разработку математической модели в интересах выработки обоснованного решения Э-П – выбор метода математического моделирования и непосредственное моделирование, оценка соответствия модели принципам адекватности, решаемой задаче, между требуемой точностью результатов моделирования и сложностью модели и структурной функциональности построения;
- синтез альтернативных вариантов решения Э-П;
- синтез параметров вариантов решения Э-П, обеспечивающий разрешение поставленной задачи;
- оценивание вариантов синтезированного решения Э-П – обоснование схемы оценивания, реализация модели, проведение вычислительных экспериментов по оценке, обработка результатов оценивания и анализ полученных результатов;
- анализ полученных результатов решения Э-П и выбора оптимального.

Оценка степени выполнения Э-П поставленной задачи проводится по результатам решения диагностических задач исследования рукописи и свертки полученных результатов в интегральный показатель, количественное значение

ние которого позволяет установить исполнителя рукописи и условия ее выполнения.

КРИТЕРИЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Основу проведения экспертных исследований составляют системный подход, принципы и методы (методики) проведения исследований, предполагающие не только изучение свойств объекта экспертизы как единого целого, но и установление условий, при которых выполнялась рукопись. Их реализация обеспечивает анализ всех сторон объекта экспертизы, приводя к возрастанию определенного эффекта при проведении экспертных исследований.

Решение поставленной задачи Э-П начинается с анализа цели исследований, представляющей функциональный критерий эффективности проведения экспертизы. В цепочке «цель (задача) – эксперт – результат» цель представляет некоторый оператор системной упорядоченности действий Э-П, образуя способ его применения. В соответствии с [8] объединенная единством цели совокупность действий для реализации способов применения Э-П составляет конструктивную основу для выделения функций принятия решения (ФПР), определения их вида, содержания и упорядоченности в виде некоторой функциональной структуры действий для выполнения тех или иных задач. Каждая ФПР характеризуется целью, эффективностью, ресурсом, объектом и характеристиками того или иного вида исследований и способами его реализации для достижения предполагаемого эффекта к определенным условиям проведения экспертизы. ФПР, исходя из анализа способов решения Э-П поставленных задач, идентифицируются на внешне- и внутрисистемные и наполняются в процессе проведения СПЭ конкретным содержанием. При этом содержание внешне- и внутрисистемных ФПР характеризует цель, структуру и содержание решения, подлежащего структуризации для наполнения конкретным содержанием и установлением взаимосвязей. Они являются той конструктивной основой, на основе которой Э-П принимает решение по представленной на экспертизу рукописи.

Разработка экспертного заключения проводится на основе реализации Э-П совокупности внешнесистемных и внутрисистемных ФПР. Внешнесистемные ФПР определяют структуру решения Э-П: состав и взаимообусловленные связи между его элементами и условиями проведения экспертизы. Внутрисистемные же ФПР характеризуют состав образующих решение элементов, параметры, способы их взаимосвязи во времени и пространстве. Выполнение внешнесистемных ФПР и определение внутрисистемных функций составляют цель, структуру и содержание экспертного заключения.

Основу разрешения С-Э внутрисистемных ФПР составляет задача анализа структуры, характеристик и вариантов структуризации представленной рукописи, которая в

зависимости от важности, частности и уровня решаемых задач конструируется для полного покрытия множеством решаемых им задач множества элементов и условий представления рукописи. Структура решения характеризуется взаимосвязанной и взаимообусловленной совокупностью элементов, отражающих множество информационных, исполнительных, казуальных, пространственных, временных и других взаимосвязей между ними.

Основу выбора предпочтительного варианта решения Э-П составляет критерий оптимальности решения, получаемый на основе свертки частных показателей эффективности структурных элементов рукописи. В практике синтеза решений СПЭ в целях облегчения формализации задача синтеза рассматривается применительно к выбору предпочтительного варианта.

Общей математической основой процедуры попарного сравнения альтернатив является аппарат бинарных отношений. Предпочтительность в терминах бинарных отношений может определяться с позиций принципов [9]: принципа рациональности и принципа удовлетворения. В соответствии с принципом рациональности предпочтительными считаются варианты решения Э-П, лучшие по выбранному отношению. С использованием принципа удовлетворения выбираются варианты, которые не хуже по рассматриваемому отношению некоторых заданных вариантов.

В практике синтеза наибольшее распространение получил принцип рациональности, применительно к которому осуществимо обоснование принципа предпочтительности решения задачи синтеза Э-П с учетом объективно существующей неопределенности исходных представлений о рукописи и ее задачах, и фактически определяющих метод, сущность и содержание задачи синтеза экспертного решения.

Основным элементом постановки задачи синтеза решения Э-П является критерий эффективности, вытекающий из раскрытия содержания принципа предпочтительности. В содержательном смысле принцип выражает трансформированную Э-П синтеза систему предпочтений и представляет собой правило выделения из множества допустимых вариантов решений V_D подмножества предпочтительных вариантов V^{opt} .

Одной из наиболее конструктивных форм представления принципа предпочтительности являются отношения предпочтения R в виде точно-множественного отображения Φ , которое ставит в соответствие каждому подмножеству множества V_D подмножество множества V^{opt} :

$$\Phi : V_D \rightarrow V^{opt}, \quad V^{opt} \in V_D. \quad (1)$$

Отображение φ как принцип предпочтительности вытекает из анализа цели решения Э-П и должно быть устойчивым к незначительным изменениям характеристик элементов рукописи, а также логически согласовываться с принципом предпочтительности эксперта.

Поскольку форма (1) не содержит в явном виде количественной основы для выбора предпочтительного варианта решения Э-П, представим отображение φ в виде композиции двух отображений:

$$\varphi = \varphi_E \circ \varphi_E^{-1}, \tag{2}$$

где \circ – знак формы композиции отображений; φ_E – отображение множества V_D в некоторую область A m -мерного (в общем смысле) пространства E^m количественных оценок свойств решения Э-П:

$$\varphi_E : V_D \rightarrow A, \quad A \subseteq E^m; \tag{3}$$

φ_E^{-1} – обратное отображение множества A во множество:

$$\varphi_E^{-1} : A \rightarrow V^{opt}, \quad V^{opt} \subseteq V_D. \tag{4}$$

В (2) отображение φ_E^{-1} собственно и выполняет роль принципа предпочтительности, который выступает в роли критерия эффективности, а отображение φ_E – целевой функции. Чтобы отображение φ_E являлось количественной мерой предпочтительности, оно должно быть вещественно-значной функцией полезности Э-П. Условие существования такой функции определяется теоремой [10], которую применительно к задаче синтеза решения Э-П можно сформулировать: если бинарное отношение R предпочтения на множестве допустимых вариантов V_D является строгим частичным порядком, то существует такая вещественно-значная функция U на V_D , что для всех допустимых вариантов $v', v'' \in V_D$ выполняется соотношение

$$v' R v'' \Leftrightarrow U(v') > U(v''). \tag{5}$$

Отношение R является антирефлексивным, транзитивным, а следовательно, строгим частичным порядком. Поэтому в задаче синтеза решения Э-П любому его варианту может быть поставлено в соответствие вполне определенная оценка его полезности, которая является основой для выбора предпочтительных вариантов.

Если отображение φ_E^{-1} является изоморфным, то теорема (5) позволяет преобразовать принцип максимума полезности [11] в принцип максимального элемента, составляющего основу решения Э-П:

$$Max \langle V_D, R \rangle = Arg \max_{v \in V_D} U(v), \tag{6}$$

и при определенной содержательной трактовке полезности он позволяет свести задачу синтеза решения Э-П к задаче математического моделирования [12].

Выбор же показателей эффективности основывается на результатах анализа идентификационных признаков (свойств) элементов рукописи. Процесс их выбора Э-П, как и процесс определения цели, является в значительной мере субъективным, требующим в каждом отдельном случае индивидуального подхода. В качестве основы целевой функции Э-П может использоваться вероятность совпадения анализируемого почерка с истинным (образцом) для идентификации личности человека, написавшего рукопись применительно к выданным (обоснованным) исходным данным по определенным параметрам структурных элементов рукописи. В общем случае ее выбор осуществляется в соответствии с методом системного покрытия поля – множества элементов рукописи методами и средствами экспертизы на основе установления соответствия методов и средств Э-П множеству элементов (идентификационных признаков) рукописи. Исходя из этого в основу проведения экспертизы положены классификация, типизация и идентификация (распознавание) элементов и обоснование их идентификационных признаков, оценивание которых осуществляется по частным показателям качества элементов рукописи – вероятности распознавания, составляющих основу интегрального показателя эффективности решения эксперта.

Основу обоснования критерия эффективности решения Э-П составляет установление причинно-следственных отношений между внешне- и внутрисистемными ФПР, определяющих функциональный процесс разработки решения для заранее определенной внутренней структуры представленного документа. Это позволяет в основу критерия обоснованности решаемых им задач определить в структурно-функциональном отношении изоморфизм отношений между множеством решаемых Э-П задач и Ω_j множеством элементов рукописи для определения степени обоснованности решаемых им задач в ходе экспертизы.

В общем случае обоснование решения Э-П на множестве элементов представленной рукописи базируется на установлении функциональной зависимости внешнесистемных ФПР от характеристик внутрисистемных ФПР в предположении последовательной и взаимно упорядоченной реализации во времени внешнесистемных функций. Внутрисистемные ФПР характеризуют внутреннее строение (структуру) экспертного решения, а внешнесистемные – действия Э-П для разрешения поставленной задачи (целевой функции).

Формализованное представление ФПР можно представить семантической моделью в виде $\bar{s}_i = \langle \bar{\Omega}_i, \bar{\Omega}_j, P(\bar{\Omega}_i, \bar{\Omega}_j) \rangle$ (аналогично для рукописи $s_j = \langle \bar{\Omega}_j, \bar{\Omega}_i, P(\bar{\Omega}_j, \bar{\Omega}_i) \rangle$), в которой между элементами множества Ω_i (Ω_j для рукописи) устанавлива-

ются отношения с помощью предиката целостности $P(\tilde{\Omega}_i, \bar{\Omega}_i)$ (для рукописи $P(\tilde{\Omega}_j, \bar{\Omega}_j)$), отображающие во внутреннем содержании решения (рукописи) наличие тех или иных отношений между его элементами, то есть это логическая пропорциональная функция, определенная для Ω_i (Ω_j) и принимающая значение истинности или ложности. Множество элементов модели Ω_i (Ω_j) представляет содержательную часть решения Э-П (рукописи), то есть $\bar{S}_i = \{N, P_1, P_2, \dots, P_n\}$ ($\bar{S}_j = \{M, P_1, P_2, \dots, P_m\}$).

Семантическая модель, ориентированная на проведение преобразования внутрисистемных $\bar{\Omega}_i$ во внешнесистемные $\tilde{\Omega}_i$ ФПР $f: \bar{\Omega} \rightarrow \tilde{\Omega}$ представляется в виде вектора

$$\bar{S}_i = \langle \tilde{\Omega}_i, \bar{\Omega}_i, P(\tilde{\Omega}_i, \bar{\Omega}_i) \rangle, \quad (7)$$

где $\bar{\Omega}_i$ – подмодель, определяющая во внутреннем содержании решения Э-П при реализации внешнесистемных ФПР; $\tilde{\Omega}_i$ – подмодель, определяющая структуру решения Э-П при его внутрисистемном рассмотрении; $P(\tilde{\Omega}_i, \bar{\Omega}_i)$ – предикат целостности, определяющий назначение решения Э-П, семантику моделей $\bar{\Omega}_i$ и $\tilde{\Omega}_i$, семантику преобразования $f: \bar{\Omega}_i \rightarrow \tilde{\Omega}_i$, то есть это логическая пропорциональная функция, определенная для Ω_i и принимающая значение $P(\tilde{\Omega}_i, \bar{\Omega}_i) = 1$, если преобразование $f: \bar{\Omega}_i \rightarrow \tilde{\Omega}_i$ существует при однозначном соответствии между элементами подмоделей $\bar{\Omega}_i$ и $\tilde{\Omega}_i$; в противном случае $P(\tilde{\Omega}_i, \bar{\Omega}_i) = 0$.

Наличие подмоделей, определяющих внутри- и внешнесистемной ФПР и предиката целостности позволяет утверждать, что решение Э-П – это семантическая модель, характеризующаяся своей структурой.

Семантическая модель, ориентированная на установление условий осуществления рукописи и ее содержания, осуществляется на основе преобразования $\bar{\Omega}_j$ внутрисистемных во $\tilde{\Omega}_j$ внешнесистемные функции исполнителя рукописи, по аналогии с (7) представляется в виде вектора

$$\bar{S}_j = \langle \tilde{\Omega}_j, \bar{\Omega}_j, P(\tilde{\Omega}_j, \bar{\Omega}_j) \rangle, \quad (8)$$

где $\bar{\Omega}_j$ – подмодель, определяющая во внутреннем содержании рукописи наличие m -го числа структурных элементов при реализации внешнесистемных ФПР ее исполнителя; $\tilde{\Omega}_j$ – подмодель, определяющая структуру рукописи при ее внутрисистемном рассмотрении; $P(\tilde{\Omega}_j, \bar{\Omega}_j)$ – предикат целостности, определяющий назначение рукописи, семантику моделей $\bar{\Omega}_j$ и $\tilde{\Omega}_j$, семантику преобразования $f: \bar{\Omega}_j \rightarrow \tilde{\Omega}_j$; то есть это логическая пропорциональная функция, определенная для Ω_j и принимающая значение $P(\tilde{\Omega}_j, \bar{\Omega}_j) = 1$, если преобразование $f: \bar{\Omega}_j \rightarrow \tilde{\Omega}_j$ существует при однозначном соответствии между элементами подмоделей $\bar{\Omega}_j$ и $\tilde{\Omega}_j$; в противном случае $P(\tilde{\Omega}_j, \bar{\Omega}_j) = 0$.

Множество элементов модели Ω_i (Ω_j) представляет содержательную часть решения Э-П (рукописи), то

есть $\bar{S}_i = \{N, P_1, P_2, \dots, P_n\}$ ($\bar{S}_j = \{M, P_1, P_2, \dots, P_m\}$).

Внешнесистемные ФПР направлены на реализацию способов применения Э-П и в формализованном виде представляются семантической моделью

$$\tilde{S}_i = \langle x, y, z, S_y, \bar{S}_i \rangle, \quad (9)$$

где $x = x(t)$ – вектор входного действия параметров рукописи на решение Э-П, представляемый в виде функций $x = \langle x_1(t), \dots, x_x(t) \rangle$;

$y = y(t)$ – вектор выходной реакции – решения Э-П при реализации внешнесистемных ФПР на $x = x(t)$, представляемый в виде функций $y = \langle y_1(t), \dots, y_y(t) \rangle$;

$z = z(t)$ – вектор состояния разработки решения Э-П (является результатом применения внешнесистемных ФПР), представляемой в виде функций $z = \langle z_1(t), \dots, z_z(t) \rangle$, информация о которых в заданный момент времени позволяет определить выходные характеристики модели S_i ;

S_y и \bar{S}_i – функционалы, определяющие значения результатов применения $y(t)$ и внутреннее состояние $z(t)$ решения Э-П как функции входного воздействия элементов рукописи в виде

$$y(t) = S_y(z(t), x(t)); \quad (10)$$

$$z(t) = S_i(z(t_0), x(\tau)); \quad \tau \in [t_0, t]. \quad (11)$$

Введение функционалов S_y и \bar{S}_i обеспечивает в виде уравнений наблюдения и состояния модельное представление внешнесистемных ФПР экспертом, находящее в структурно-функциональном отношении отражение в виде его решения – основы применения проведения экспертизы.

Такое модельное представление функциональной структуры S_i ($\tilde{S}_i \in S_i$, $\bar{S}_i \in S_i$) и S_y ($\tilde{S}_y \in S_y$, $\bar{S}_y \in S_y$) в виде элементов и взаимосвязей между ними, вытекающих из внешне- и внутрисистемного анализа ФПР эксперта, позволяет осуществить описание характеристик $x = \langle x_1(t), \dots, x_x(t) \rangle$, $y = \langle y_1(t), \dots, y_y(t) \rangle$, $z = \langle z_1(t), \dots, z_z(t) \rangle$ и обеспечивает представление критериальной функции обоснования решения в виде изоморфного отображения

$$S_i(x(t), y(t), z(t)) \Leftrightarrow (f(x(t), y(t), z(t))) \in S_y. \quad (12)$$

Правомочность использования изоморфизма в (12) основывается на линейности структурных свойств решения Э-П и элементов рукописи, описывая отношения между данными структурами, имеющими одинаковую форму (структурную организацию), но отличающихся внутренним содержанием

элементов, то есть изоморфизм – это биективное отображение между двумя структурами, которое сохраняет их структурные свойства [13].

Представление свойств изоморфизма и критериальной функции (12) обоснованности решения Э-П обеспечивает в структурно-функциональном отношении установление однозначного соответствия между ФПР эксперта и представленной на экспертизу рукописи в виде вектора

$$S_j = \langle \Omega_i, \Omega_j, P_{ij}(\Omega_i, \Omega_j) \rangle \quad (13)$$

в котором $P_{ij}(\Omega_i, \Omega_j)$ характеризует решения Э-П, представленную рукопись, семантику моделей Ω_i, Ω_j и семантику преобразования $f: \Omega_i \rightarrow \Omega_j$, при условии, что экспертом определено пространство состояний элементов рукописи в измеряемом параметрическом пространстве, применительно к которому рассматривается ее применение;

$\{i\}(\{j\})$ – множество i -ых, $i = \overline{1, \dots, N_n}$ элементов решения Э-П (j -ых, $j = \overline{1, \dots, M_m}$ элементов рукописи);

$P_1, P_2, \dots, P_N(P_1, P_2, \dots, P_M)$ – предикаты, отображающие множество связей между i -ми элементами решения Э-П (j -ми элементами рукописи), представляющими логическую i j -ю пропозициональную функцию, определенную между элементами решения эксперта и элементами рукописи и принимающей значение истинности / ложности. При этом если $P_{ij}(\Omega_i, \Omega_j) = 1$, то преобразование $f: \Omega_i \rightarrow \Omega_j$ устанавливает взаимно однозначное соответствие между элементами моделей Ω_i и Ω_j ; в противном случае $P_{ij}(\Omega_i, \Omega_j) = 0$.

В основу обоснования множества допустимых вариантов решения Э-П положен метод [14], основанный на структурно-функциональном анализе внешнесистемных и внутрисистемных функций управления (ФПР) информационным процессом последовательного применения методов и средств СПЭ для системного перекрытия множества элементов представленной на экспертизу рукописи для принятия экспертного решения (заключения).

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

В общем (широком смысле) постановка задачи синтеза экспертного заключения состоит в определении среди его допустимых вариантов предпочтительного варианта. Различают содержательную и формальную постановки задачи синтеза. Общая содержательная постановка задачи синтеза экспертного заключения в широком смысле должна включать:

- формулировку целей, для достижения которых синтезируется заключение, определение условий его целевого применения;
- формирование множества допустимых (удовлетворяющих заданным ограничениям) вариантов экспертного заключения;

- выбор из допустимых вариантов экспертного заключения предпочтительного варианта, который в заданных условиях целевого применения в наибольшей степени (в принятом смысле) соответствует поставленным целям.

По существу такая постановка задачи синтеза охватывает весь комплекс исследований, связанных с синтезом экспертного заключения, и в силу своей общности в настоящее время не формализуется. В практике синтеза экспертных заключений в целях облегчения формализации постановка задачи синтеза рассматривается в узком смысле и в основном к последнему из указанных выше элементов – выбору предпочтительного варианта.

Принятие решений Э-П проводится из условия обоснования «предпочтительного решения», удовлетворяющего определенным условиям по «эффективности» за время, определенное директивным сроком. Характерным при решении задачи синтеза решения Э-П является неопределенность исходных концептуальных представлений о рукописи, её задачах, составе элементов и назначении, что обуславливает постановку задачи синтеза экспертного решения представлять на основе определения среди ее допустимых вариантов предпочтительного варианта. Исходя из этого процесс принятия решений Э-П представляется в рамках:

- приемлемого (допустимого) множества вариантов для выбора наилучшего с учетом определенных ограничений; правила выбора, в соответствии с которым осуществляется выбор предпочтительного варианта решения.

Это позволяет представить задачу синтеза судебно-почерковедческой экспертизы в следующем виде.

Требуется при заданных:

составе, взаимосвязях и последовательности представления элементов в структуре экспертного заключения;

номенклатуре, характеристиках и Ω_m возможностях m -го типа технических средств проведения экспертизы;

составе элементов и идентификационных признаков рукописи, из множества возможных вариантов Ω_i определить множество допустимых k -х вариантов $\Omega_i^k \{A_k = \{\bar{A}_k, \hat{A}_k, \tilde{A}_k\}\}$ (состав (\bar{A}_k) , параметры (\hat{A}_k) и способы взаимосвязи элементов (\tilde{A}_k)) экспертного решения, которое обеспечивает решение поставленной задачи по идентификации (распознаванию) $\Omega_j^k \{B_k = \{\bar{B}_k, \hat{B}_k, \tilde{B}_k\}\}$ (состав (\bar{B}_k) , параметры (\hat{B}_k) и способы взаимосвязи элементов (\tilde{B}_k)) исполнителя рукописи с максимальной вероятностью (U_k) и выбрать из него предпочтительный k^* -й вариант, обладающий максимальным значением.

То есть из множества Ω возможных вариантов эксперту требуется определить множество допустимых Ω_k , $\Omega_k \in \Omega$ вариантов, изоморфных множеству элементов представленной Э-П на экспертизу рукописи в виде $\Omega_i \Leftrightarrow \Omega_j$ и из них выбрать Ω_i^{k*} предпочтительный вариант k^* -й, обладающий максимальным значением критерия эффективности:

$$\Omega_i^{k*} = \{k : k = \text{Arg max}_{A_k \in \Omega_i^k} U_k(\Omega_i, \Omega_j, A_k, \Omega_m, B_k)\} \quad (14)$$

при
$$\Omega_i^k = \{\overline{\Omega}_i^k, \widehat{\Omega}_i^k, \widetilde{\Omega}_i^k\}; \quad (15)$$

$$\widehat{\Omega}_i^k \in \widehat{\Omega}_i^{k*}; \quad \widetilde{\Omega}_i^k \in \widetilde{\Omega}_i^{k*}; \quad (16)$$

$$\Omega_j^k = \{\overline{\Omega}_j^k, \widehat{\Omega}_j^k, \widetilde{\Omega}_j^k\}; \quad (17)$$

$$n = \overline{1, N}; \quad k = \overline{1, K}; \quad m = \overline{1, M}; \quad i = \overline{1, I}; \quad j = \overline{1, J}; \quad l = \overline{1, L},$$

где $U_k(\dots)$ – средняя вероятность идентификации элементов рукописи k -го варианта экспертного решения применительно к $B_k = \{\overline{B}_k, \widehat{B}_k, \widetilde{B}_k\}$ -му составу (\overline{B}_k), параметров (\widehat{B}_k) и способов взаимосвязи (\widetilde{B}_k) n -го количества элементов (идентификационных признаков) рукописи;

$\overline{\Omega}_i^k, \widehat{\Omega}_i^k, \widetilde{\Omega}_i^k$ – множество состава, параметров и взаимосвязей элементов k -го варианта решения эксперта соответственно;

$\overline{\Omega}_j^k, \widehat{\Omega}_j^k, \widetilde{\Omega}_j^k$ – множество параметров, характеризующих состав, параметры и способы взаимосвязи элементов рукописи, учитываемых в k -м варианте решения эксперта соответственно;

$\overline{B}_j^i, \widehat{B}_j^i$ – множества, определяющие временные параметры и взаимосвязи элементов рукописи, учитываемых в k -м варианте решения эксперта;

$\widehat{\Omega}_i^{k*}$ – множество параметров l -х элементов, включаемых в состав k -го варианта решения эксперта;

$\Omega_i^{k*} = \|\widehat{t}_i^{k*}, d_i^{k*}\|$ – вектор параметров, характеризующий временные (\widehat{t}_i^{k*}) и пространственные (d_i^{k*}) параметры (ограничения) l -х элементов k -го варианта решения эксперта.

Представление семантической модели принятия решения Э-П в виде (7) – (13), (14) – (17) обеспечивает в структурно-функциональном отношении установление зависимости критериальной функции $U_k(\dots)$ от подлежащих исследованию аргументов в виде:

$$\Omega_i^* = \text{Arg } U_k(N_i, S_y(N_i, P_i^c), \overline{S}_i, \widetilde{S}_i, \overline{\Omega}_i, \overline{\Omega}_j, \Omega_j, W_i); \quad (18)$$

$$W_i = \langle \{N_i\}, P_1, P_2, \dots, P_n \rangle, \quad (19)$$

где N_i – количество задач (исследования идентификационных признаков элементов рукописи), решаемых Э-П на ос-

нове реализации внешне- и внутрисистемных ФПР, $N_i \in \Omega_i$; P_i^c – множество структурно-функциональных взаимосвязей между решаемыми задачами Э-П; Ω_j – множество методических рекомендаций (методик, инструкций, наставлений и т.п.) Э-П по проведению экспертизы и принятию решения; $\widetilde{\Omega}_i$ – множество внешнесистемных свойств Э-П на множестве его функциональных и структурных свойств; $\overline{\Omega}_j$ – множество внутрисистемных свойств Э-П на множестве структурных элементов решения; Ω_j – множество элементов, содержащихся (выделенных Э-П) в рукописи, а P_1, P_2, \dots, P_n – предикаты целостности, отображающие отношения между элементами решения Э-П, определенные на множестве Ω_i ; W_i – множество i -х элементов варианта решения Э-П, определяющих содержание областей P_1, P_2, \dots, P_n , отображающих размер множества (или модель) Ω_i , выбор которых определяется условием $f_{\varphi c} : \Omega_i \rightarrow \Omega_j$; $P(\Omega_i, \Omega_j) = 1$, если преобразование $\Omega_i \rightarrow \Omega_j$; в противном случае $P(\Omega_i, \Omega_j) = 0$.

Если для полученных характеристик экспертного заключения множество $\Omega_k = \emptyset$, то осуществляется корректировка задачи (14)–(19) на основе выделения дополнительного ресурса Э-П или привлечения других экспертов для решения поставленной задачи.

Сформулированная задача (14) – (19) является многопараметрической оптимизационной задачей с нелинейной целевой функцией, со связанными переменными и ограничениями. По существу такая постановка задачи синтеза охватывает весь комплекс исследований, связанных с обоснованием решения Э-П, и в силу своей общности в настоящее время не формализуется. Ее решение может быть получено за счет декомпозиции на частные задачи допустимой сложности исследования идентификационных характеристик рукописи, решение которых основывается на использовании известных методов (методик) анализа в соответствии с технологической схемой проведения исследований.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приведенные информационно-системные основы синтеза решений СПЭ в виде принципов, системного подхода, критерия эффективности, физической и математической постановки позволяют осуществить решение поставленной задачи экспертизы, обеспечивая увязку всех ее элементов в единую структуру в интересах проведения исследования рукописи для выработки обоснованного экспертного заключения.

Список использованных источников и литературы

1. Орлова В.Ф. Теория судебно-почерковедческой идентификации: учеб. пособие / В.Ф. Орлова. – М.: ЭКОМ «Паблшерз», 2011. – 158 с.
2. ГОСТ Р 59508–2021. Судебно-почерковедческая экспертиза. Термины и определения. М: Стандартинформ, 2021. VI, 16 с.
3. Ищенко Е.П. Криминалистика: курс лекций. – М.: Юридическая фирма «Контракт», 2007. – 416 с.
4. Системный анализ: курс лекций / Л.Е. Мистров. – Воронеж: Центральный филиал РГУП, 2019. – 218 с.
5. Колдин В.Я. Идентификация при производстве криминалистических экспертиз: учеб. пособие. – М.: Госюриздат, 1957. – 287 с.
6. Мистров Л.Е., Зятиков А.В. Системотехнические основы синтеза решений судебно-почерковедческой экспертизы // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. 2020. № 1(53). С. 90–99.
7. Бобовкин М.В., Ручкин В.А. Современное состояние и тенденции развития судебно-почерковедческой экспертизы в Российской Федерации // Вестник Московского университета МВД России. 2018. №4. С. 21–22.
8. Мистров Л.Е. Метод обоснования задач информационного обеспечения конфликтной устойчивости взаимодействия организационно-технических систем // Успехи современной радиоэлектроники. 2024. Т. 78, №2. С. 25–39.
9. Мистров Л.Е., Павлов В.А. Постановка задачи проектирования информационных систем // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. 2014. № 2(18). С. 12.
10. Фишберн П. Теория полезности для принятия решений. – М.: Наука, 1978. – 352 с.
11. Мистров Л.Е. Методологические основы формирования критерия и показателей эффективности при решении задач синтеза обеспечивающих организационно-технических систем // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2008. №4. С. 52–58.
12. Михалевич В.С., Волкович В.Л. Вычислительные методы исследования и проектирования сложных систем. – М.: Наука, 1982. – 286 с.
13. Кострова Ю.С. Принципы изоморфизма и гомоморфизма в образовательном процессе по математике // Современные проблемы науки и образования 2023. №1. С. 26.
14. Мистров Л.Е. Метод системотехнического проектирования сложных технических комплексов (систем) // Научные технологии. 2022. №7. С. 22–42.

EFFECTIVENESS CRITERION AND STATEMENT OF THE SOLUTION TO THE PROBLEM OF SYNTHESIS OF FORENSIC HANDWRITING EXAMINATION DECISIONS

Mistrov L.E., Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of the VUNTS Air Force «VVA named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin» (Voronezh), Central Branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «The Russian State University of Justice», Chief Specialist, Russian Standardization Institute

Dubintsova D.G., Student of the Central Branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «The Russian State University of Justice»

Currently, the concept of a holistic theory of forensic handwriting examination (FPE) is only being formed. The practice of FPE production demonstrates the need to increase the efficiency of handwriting examination by private, informational quality indicators and the transition to an integral indicator (criterion) of efficiency, which necessitates the formation of a systemic basis (concept) for conducting diagnostic studies. Their content should contribute to the development of methodological foundations of FPE, historically oriented towards identification studies, consideration of its development in accordance with the principles of a systemic approach and methods of systemic analysis.

The basis for substantiating the criterion of effectiveness of manuscript examination is the establishment of cause-and-effect relationships between the external and internal system functions of expert decision-making, which determine the structure and content of the information process of conducting research. Its definition is based on the transformation of the principle

of maximum utility of the expert's work into the principle of the maximum element, which allows us to reduce the problem to a mathematical programming problem. It is proposed to formalize the external and internal system functions of expert decision-making in the form of a semantic model focused on transforming internal system functions into external system functions when forming an expert opinion. The criterion of effectiveness is based on the isomorphism of relations between the set of problems solved by the expert and the set of identification (diagnosed) features of the manuscript elements.

A physical and mathematical formulation of the problem is proposed as a problem of determining on a set of admissible variants of a solution to a manuscript submitted for examination and selecting a preferred variant of solving the problem based on the maximum value of the efficiency indicator as a function of the identification and diagnostic features of the manuscript. This ensures that the problem of substantiating the structure, quality indicators of solving particular problems and substantiating the expert's conclusion can be considered from a systemic perspective.

Keywords: handwriting examination, handwriting expert, manuscript, identification and diagnostic features, principle, systematic approach, efficiency criterion, quality indicators, expert opinion.

For citation: Mistrov L.E., Dubintsova D.G. Effectiveness criterion and statement of the solution to the problem of synthesis of forensic handwriting examination decisions. Information and Economic Aspects of Standardization and Technical Regulation, 2024, no. 5(80): 35–49. (In Russ.).

References

1. Orlova V.F. Theory of forensic handwriting identification: textbook. Moscow: EKOM «Pub-lishers» Publ., 2011, 158 p.
2. GOST R 59508–2021. Forensic handwriting examination. Terms and definitions. Moscow: Standartinform Publ., 2021, VI, 16 p.
3. Ishchenko E.P. Forensic science: lecture course. Moscow: Law firm «Contract» Publ., 2007, 416 p.
4. Mistrov L.E. Systems analysis: lecture course. Voronezh: Central branch of the Russian State University of Economics Publ., 2019, 218 p.
5. Kol'din V.Ya. Identification in the production of forensic examinations: textbook / V.Ya. Kol'din. Moscow: Gosyurizdat Publ., 1957, 287 p.
6. Mistrov L.E., Zyatikov A.V. Systems and engineering foundations for the synthesis of solutions in forensic handwriting examination. Information and economic aspects of standardization and technical regulation, 2020, no. 1 (53), pp. 90–99.
7. Bobovkin M.V., Ruchkin V.A. Current state and development trends of forensic handwriting examination in the Russian Federation. Bulletin of the Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia, 2018, no. 4, pp. 21–22.
8. Mistrov L.E. Method of substantiation of tasks of information support of conflict stability of interaction of organizational and technical systems. Advances in modern radio electronics, 2024, vol. 78, no. 2, pp. 25–39.
9. Mistrov L.E., Pavlov V.A. Statement of the problem of designing information systems. Information and economic aspects of standardization and technical regulation, 2014, no. 2(18), P. 12.
10. Fishburn P. Utility theory for decision making. – Moscow: Nauka Publ., 1978, 352 p.
11. Mistrov L.E. Methodological foundations for the formation of a criterion and performance indicators in solving problems of synthesis of supporting organizational and technical systems. Devices and systems. Management, control, diagnostics, 2008, no. 4, pp. 52–58.
12. Mikhalevich V.S., Volkovich V.L. Computational methods for studying and designing complex systems. Moscow: Nauka Publ., 1982, 286 p.
13. Kostrova Y.S. Principles of isomorphism and homomorphism in the educational process in mathematics. Modern problems of science and education, 2023, no. 1, P. 26.
14. Mistrov L.E. Method of systems engineering design of complex technical complexes (systems). Science-intensive technologies, 2022, no. 7, pp. 22–42.