https://doi.org/10.30764/1819-2785-2018-13-3-100-110

(cc) BY

Количественная методика многообъектного исследования кратких и простых подписей

А.В. Смирнов
Федеральное бюджетное учреждение Российский федеральный центр судебной экспертизы при Министерстве юстиции Российской Федерации, Москва 109028, Россия

Аннотация. Множественные краткие и простые подписи не были ранее предметом отдельного исследования. Исследование же таких подписей на традиционном уровне в большинстве случаев оказывается недостаточно эффективным. Автором разработана методика, которая позволит повысить результативность почерковедческой экспертизы при исследовании кратких и простых подписей, что позволит суду и следствию получить убедительные доказательства для установления существенных обстоятельств дела. Описаны предпосылки и основания, экспериментальные данные, математический аппарат, условия и способ применения автоматизированной количественной методики многообъектного исследования кратких и простых подписей.

Ключевые слова: *методика, исследуемая подпись, образец, количественный, подлинный, неподлинный, многообъектный, характеристика, вероятность, распределение, решающая функция, решающее правило, судебная почерковедческая экспертиза*

Для цитирования: Смирнов А.В. Количественная методика многообъектного исследования кратких и простых подписей // Теория и практика судебной экспертизы. 2018. Том 13. № 4. С. 100–110. https://doi.org/10.30764/1819-2785-2018-13-4-100-110

A Quantitative Procedure for Multi-Object Investigation of Short and Simple Signatures

Aleksei V. Smirnov
The Russian Federal Centre of Forensic Science of the Ministry of Justice of the Russian Federation, Moscow 109028, Russia

Abstract. Multiple short and simple signatures have not previously been the subject of a separate study. Traditional approaches are usually insufficient for the analysis of such signatures. The author presents a methodology that will improve the effectiveness of handwriting examination of short and simple signatures, and help the court and the investigation to obtain convincing evidence to establish the material circumstances of the case. The premises and rationale, experimental data, and mathematical apparatus are described, along with the range and mode of application of the automated quantitative methodology for multi-object examination of short and simple signatures.

Keywords: *technique, questioned signature, sample, quantitative, genuine, simulated, multi-object, characteristic, probability, distribution, decision function, decision rule, forensic handwriting analysis*

For citation: Smirnov A.V. A Quantitative Procedure for Multi-Object Investigation of Short and Simple Signatures. *Theory and Practice of Forensic Science*. 2018. Vol. 13. No. 4. P. 100–110. (In Russ.). https://doi.org/10.30764/1819-2785-2018-13-4-100-110

1. Предпосылки

В настоящее время в судебном почерковедении объектом исследования часто являются группы одновременно выполненных подписей предположительно одного лица на различного рода документах. Число подписей определяется числом страниц одновременно подписанных документов и достигает пяти и более. При этом неподлинные подписи часто выполняются после предварительной тренировки и характеризуются значительной однородностью. Существующая количественная методика исследования кратких и простых подписей по-

зволяет исследовать подписи относительно образцов только как отдельные объекты, вне связи друг с другом [1–3]. В то же время в ходе исследования по традиционной методике эксперт может принять решение о выполнении группы подписей одним лицом. Даже если эксперт не может доказать факт выполнения подписей одним лицом, однородность группы подписей может оказывать влияние на его выводы. Длительный опыт исследования таких групп подписей позволил предположить, что возможно разработать количественный метод, в котором может использоваться дополнительная информация об однородности неподлинных подписей, и на этой основе повысить эффективность количественной методики исследования при установлении факта неподлинности всех подписей группы.

2. Экспериментальные данные

Разработка методики велась на экспериментальном массиве подписей, который был создан в основном в МВД Украины в 2009 году Д.В. Мельником для разработки количественной методики [4]. Эта методика аналогична методике, созданной в СССР в 1987 году [1, 2], которая впоследствии была автоматизирована в России [3]. За основу были взяты подписи 17 различных исполнителей с априорной информативностью от 80 до 200 единиц. Каждую подпись воспроизводили после предварительной тренировки не менее трех подражателей, которые выполняли по пять подписей одновременно. В результате были сформированы 52 задачи, каждая из которых состояла из пяти неподлинных подписей и 10–12 образцов. Впоследствии были сформированы 6 задач с 5 подлинными исследуемыми подписями, выполненными одновременно, но с некоторым временным разрывом по сравнению с образцами. В дальнейшем к массиву были добавлены 4 аналогичные задачи с подлинными исследуемыми подписями, созданные в лаборатории судебной почерковедческой экспертизы (ЛСПЭ) ФБУ РФЦСЭ при Минюсте России.

Все подписи были измерены согласно автоматизированной методике исследования кратких и простых подписей с помощью программы «ОКО-1».

3. Методика индивидуального исследования подписей

Существующая количественная методика [1–3], которую далее будем называть методикой индивидуального исследования, построена на исследовании статистики величины, характеризующей отклонение измеряемой характеристики исследуемой подписи от среднего значения этой характеристики в образцах с учетом их вариативности:

$$x = \frac{y - \bar{y}}{\sigma},$$

где $\bar{y} = \sum_{i=1}^{n} y_i$, $\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^{n} (y_i - \bar{y})^2}$

y_i – значение характеристики в образце, n – число измерений в образцах.

Естественно предположить, что для подлинных и неподлинных подписей распределения величины x различаются. При этом использование нормальной модели неприемлемо, поскольку распределения почерковых характеристик далеки от распределения Гаусса. Они могут быть бимодальными или иметь выбросы катастрофической для нормального распределения величины. Даже один такой выброс может приводить в рамках нормальной модели к абсурдному результату распознавания.

Поэтому методика была построена на идее дискретизации. Если безразмерное отклонение x не больше –2 или не меньше 2, то оно считается выбросом, в противном случае – отсутствием выброса. Таким образом, вместо исходных непрерывных характеристик вводятся бинарные характеристики.

Далее вводится объект, состоящий из исследуемой подписи (подлинной или неподлинной) и образцов (подлинных подписей), который называется экспертной ситуацией (ЭС). Каждый такой объект описан вектором бинарных характеристик. Для двух множеств ЭС, определяемых подлинностью или неподлинностью исследуемой подписи, можно поставить задачу дифференциации, которая решается вероятностно-статистическими методами теории распознавания образов [5–7].

Для экспериментальных выборок ЭС находят частоты бинарных компонент с учетом типа характеристик (вида звеньев подписи) при условии подлинности и неподлинности исследуемой подписи. На основе установленных частот вводится решающая функция (РФ), которая является логарифмом отношения правдоподобия при условии независимости характеристик (аналог в разделе 4.5).

Затем в режиме скользящего экзамена на тех же выборках строится распределение РФ при условии подлинности исследуемой подписи и распределение РФ при условии неподлинности исследуемой подписи в ЭС. Расхождение этих двух экспериментальных распределений позволяет выбрать границы или интервалы решающего правила, с помощью которых можно дифференцировать два вида ЭС. При таком подходе гипотеза о независимости характеристик для обоснования надежности методики не используется.

На основании попадания значения РФ исследуемой подписи в тот или иной интервал принимается решение относительно подлинности или неподлинности этой подписи с некоторой надежностью [1].

Первоначально такая грубая дискретизация исходных данных была выбрана, чтобы обеспечить возможность применения методики без использования компьютера. Впоследствии выяснилось, что этот подход, во многом сходный с традиционной методикой исследования, обеспечивает устойчивость (робастность) количественной методики к различного рода ошибкам, а выбранная граница выброса близка к оптимальной.

4. Методика многообъектного исследования подписей

4.1. Постановка задачи

Разрабатываемая методика предназначена для повышения эффективности исследования кратких и простых неподлинных подписей при наличии группы не менее чем из пяти неподлинных подписей, выполненных в первую очередь одним лицом на одном документе. Это условие существенно повышает вероятность того, что все подписи выполнены одним лицом, но не гарантирует этого. В частности, возможна и нередка подмена страниц многостраничного документа. Поэтому на предварительном этапе исследования перед экспертом ставится задача формирования однородной группы подписей с помощью традиционных методов исследования. Однако в силу краткости и простоты подписей мы не можем предъявить эксперту требование, чтобы при формировании такой группы он на основе традиционной методики надежно решал вопрос о выполнении всех подписей одним лицом.

Таким образом, при построении методики главным вопросом является не дифференциация групп подписей, заведомо выполненных одним лицом (подлинных и неподлинных), что относительно несложно, но малоинтересно с точки зрения экспертной практики. Ставится более сложная задача установления групп, состоящих только из неподлинных подписей, и исключения смешанных групп, включающих как подлинные, так и неподлинные подписи в разных пропорциях.

4.2. Возможность повышения эффективности решения для группы подписей, выполненных одним подражателем

В основу разработки многообъектной экспертизы был положен тот факт, что выбросы в подписях, выполненных одним подражателем, локализуются в некоторых конкретных характеристиках и почти всегда имеют один знак: они либо положительны, либо отрицательны. Эта дополнительная информация, которую можно получить по группе исследуемых подписей, позволяет оценить значимость положительного и отрицательного выброса непосредственно в зависимости от номера характеристики и повысить эффективность распознавания неподлинных подписей. На рис. 1 видно, что локализация выбросов в подражаниях зависит как от подписи (сложности воспроизведения ее отдельных нестандартных движений), так и от почерковых навыков самих подражателей.

Такое поведение характеристик подписей, выполненных одним подражателем, при сравнении с группой заведомо подлинных подписей (образцов) позволяет достаточно надежно дифференцировать группу подражаний одного исполнителя от смешанных групп подписей, состоящих из неподлинных и подлинных подписей. В случае если группа подписей состоит, например, из неподлинных подписей двух подражателей примерно в равном количестве, результат дифференциации непредсказуем. Однако если мы поставим задачу дифференциации групп подписей, состоящих только из неподлинных подписей, от групп подписей, относительно которых мы не можем сказать ничего определенного, это не приведет к ошибке.

4.3. Конструкция многообъектной методики исследования

Методика многообъектной экспертизы разрабатывалась в рамках подхода, изложенного выше, и состоит из двух взаимно дополняющих друг друга этапов: этапа ис-

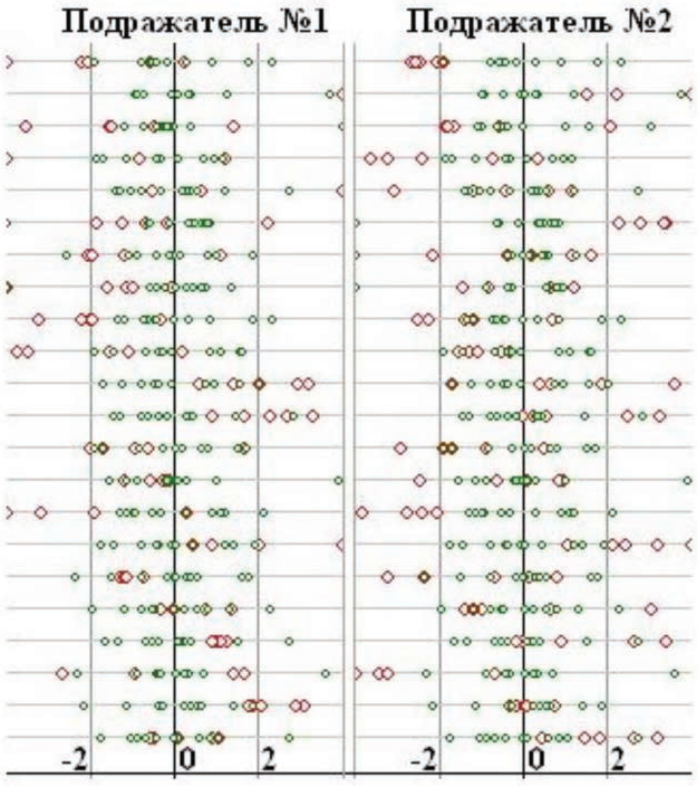

Рис. 1. Значения характеристик в подражаниях подписи одного исполнителя, выполненных двумя подражателями. Зеленые метки – образцы, красные – неподлинные подписи

Fig. 1. *The values of characteristics in imitations of the signature of one participant, made by two imitators. Genuine samples are marked with small green markers. Large red markers indicate simulated signatures*

следования каждой подписи группы с помощью существующей количественной методики индивидуального исследования подписи и этапа многообъектного исследования группы исследуемых подписей.

Ниже будет показано, что уже на первом этапе надежно отсеиваются группы, включающие три подлинных подписи и более. Второй этап позволяет отсеивать и группы, включающие одну или две подлинные подписи.

На обоих этапах исследования используется один набор образцов, причем все используемые в методике оценки средних значений и среднеквадратичных отклонений характеристик вычисляются только для этого набора, состоящего не менее чем из 9 подписей.

4.4. Обоснование критерия первого этапа исследования

В качестве критерия или решающего правила, позволяющего по результатам индивидуального исследования подписей перейти ко второму этапу исследования, были выбраны два требования. При сравнении исследуемых подписей с одной группой вполне сопоставимых с ними образцов для всех исследуемых подписей должны быть получены отрицательные значения РФ и по крайней мере для одной из них значение РФ меньше –100. Это значит, что хотя бы для одной исследуемой подписи получен отрицательный вероятный или категорический вывод.

Этим требованиям не удовлетворили только шесть экспериментальных задач из тех 34 задач, в которых не для всех исследуемых подписей были получены категорические отрицательные выводы. Эти задачи принадлежали четырем исполнителям подлинных подписей. Подписи двух исполнителей (две задачи) имели априорные информативности подписей 85 и 96 единиц, поэтому эти подписи были непригодны для исследования в силу недостаточной априорной информативности. Подписи двух других исполнителей (четыре задачи) состояли из стандартных левоокружных движений, в основном цикличных петель, что и позволило подражателям достичь некоторого успеха в их воспроизведении.

Такой первый этап позволяет положить в обоснование решения выводы уже существующей методики и надежно предотвращает дальнейшее исследование групп, включающих более двух подлинных подписей. Согласно статистическим данным, приведенным в таблице методики индивидуального исследования [1], вероятность того, что для подлинной подписи будет получена отрицательная РФ, не превышает $p = 0{,}1755$. Это позволяет получить простые оценки сверху вероятности того, что группа подписей, включающая n подлинных подписей, пройдет первый этап исследования.

Таким образом, первый этап достаточно надежно отсекает группы подписей, содержащих три и более подлинных подписей. Отметим, что эти оценки меньше точных вероятностей ошибок, но верны при условии независимости РФ подписей. Для подписей, выполненных одновременно, это

Таблица. Оценка сверху вероятности ***P*** прохождения на второй этап исследования группы подписей, включающих ***n*** подлинных подписей

Table. *Upper bound probability **P** of a group of signatures that includes **n** genuine signatures passing to the second stage of the study*

n	5	4	3	2	1
$P = p^n$	0,000166	0,000949	0,005405	0,0308	0,1755

условие может не выполняться (если не используются образцы, выполненные в то же время и на аналогичных документах), поэтому точность оценок зависит от качества сравнительного материала.

Значения РФ для подлинных подписей могут уменьшиться, а их взаимозависимость увеличиться в случае необычных условий выполнения подписей, которые должны устанавливаться на экспертном уровне. При исследовании групп, в которых преобладают подлинные подписи, вероятность ошибки возрастает при недостаточном количестве образцов и/или некачественном их подборе.

Поэтому дополнительно было проведено экспериментальное исследование первого этапа методики при условии недостаточности образцов. Сравнивались пять одновременно выполненных подлинных подписей и образцы с разрывом во времени их выполнения не менее года. Для задач, подготовленных на Украине, использовались вновь выполненные экспериментальные образцы и наборы из 11 образцов тех же исполнителей, подобранные в свое время для сравнения с неподлинными подписями. Для задач, подготовленных в ЛСПЭ РФЦСЭ, использовались подлинные подписи, выполненные на реальных многостраничных документах, и 10–11 подряд выполненных экспериментальных образцов.

Таким образом, при формировании этих 10 задач был исключен подбор образцов по разгону, наклону и частным признакам, что является важным требованием методики. При этом в первых восьми задачах была сохранена полная одновариантность по составу исследуемых подписей между собой и с образцами. В девятой задаче имелись разные варианты в группе исследуемых подписей и соответствующие им варианты в группе образцов. В десятой задаче в средней части исследуемых подписей имелось дополнительное звено, которого не было в образцах.

Все 10 задач не прошли первый (и второй) этапы исследования.

Среди 40 исследуемых подписей первых 8 задач не было ни одного отрицательного вывода, и в каждой задаче не меньше двух исследуемых подписей имели положительное значение РФ. Однако частота отрицательных значений РФ в результате отсутствия подбора образцов увеличилась до 40 %. В 9-й задаче не было отрицательных выводов, но только одна подпись имела положительное значение РФ. В 10-й задаче только одна подпись имела положительное значение РФ, и для 2-х исследуемых подписей был получен категорический отрицательный вывод.

Таким образом, недостаточное количество образцов представляет наибольшую опасность в случае неполной сопоставимости исследуемых подписей и образцов, которая сама может быть следствием недостаточного количества образцов. Для предотвращения подобного рода ошибок в условия применения методики добавлены специальные требования. При их соблюдении первый этап методики должен надежно отсеивать группы подписей, содержащих не менее трех подлинных подписей.

Группы, содержащие только одну или две подлинные подписи, должен отсеивать главным образом второй этап исследования.

4.5. Математический формализм этапа многообъектного исследования

На этапе многообъектной дифференциации подпись представляется однородным вектором характеристик (x_1, x_2,.. x_m), куда включены значения всех интегральных параметров и кривизны независимо от типа звеньев. Разобьем числовую ось на три интервала $(-\infty;-2]$, $(-2;2)$, $[2;+\infty)$. Для конкретной задачи дифференциации введем оценки вероятностей попадания значений каждой характеристики в эти интервалы – p_{ij} для исследуемых подписей и q_{ij} для образцов:

$$p_{ij} = \frac{k_{ij} + a_i}{k_j + 1}, \quad q_{ij} = \frac{r_{ij} + a_i}{r_j + 1},$$

где k_{ij} и r_{ij} – число попаданий значений характеристики j в i-й интервал, где i = –1, 0,

1, а k_j и r_j – число измерений этой характеристики в группах исследуемых подписей и образцов соответственно. Величины $a_{-1} = a_1$ = 0,05 и a_0 = 0,9 – это параметры сглаживания, которые позволяют избежать нулевых значений оценок вероятности.

Данные оценки вероятностей вычисляются в режиме скользящего экзамена для каждой подписи. Это значит, что при исследовании конкретной подписи она изымается из своей группы, оценки в группах вычисляются только по оставшимся подписям и не зависят от значений характеристик подписи, по которой принимается решение. Введем функции

$$P_j(x) = \begin{cases} p_{-1j}, & если \quad x \le -2 \\ p_{0j}, & если \quad -2 < x < 2 \\ p_{1j}, & если \quad x \ge 2 \end{cases}$$

$$Q_j(x) = \begin{cases} q_{-1j}, & если \quad x \le -2 \\ q_{0j}, & если \quad -2 < x < 2 \\ q_{1j}, & если \quad x \ge 2 \end{cases}$$

Введем решающую функцию, которая является логарифмом отношения правдоподобия при условии статистической независимости характеристик подписи:

$$S = \sum_{j=1}^{m} 50 \lg \frac{Q_j(x_j)}{P_j(x_j)}$$

Слагаемые этой функции, которые могут для каждого *j* принимать три разных значения, по аналогии с методикой индивидуального исследования можно назвать значимостями двух видов выброса и отсутствием выброса. Эта функция оптимальна при условии независимости значений характеристик подписей, однако это условие, вообще говоря, не выполняется, и при дальнейшем построении методики данное предположение никак не используется.

Решающую функцию методики индивидуального исследования будем и далее обозначать РФ, а введенную выше решающую функцию для этапа многообъектного исследования обозначим МРФ.

Отметим принципиальное различие второго и первого этапов исследования. На этапе индивидуального исследования значимости выброса и отсутствия выброса в подписи определяются усредненно выборками всех подлинных и неподлинных подписей, исследованных на этапе разработки методики. Значимости выбросов различаются для некоторых типов характеристик, но не различаются для разных задач. На втором этапе наличие группы исследуемых подписей позволяет определить значимости двух видов выбросов и отсутствия выброса непосредственно для подписей данной конкретной задачи и для каждой конкретной характеристики (ее номера в подписи).

4.6. Обоснование критерия второго этапа исследования

Последующий анализ проводился только для тех 28 задач с неподлинными исследуемыми подписями, которые прошли первый этап исследования и в которых на первом этапе не для всех исследуемых подписей были получены категорические отрицательные выводы.

На первой стадии исследования для всех подписей экспериментальных задач были вычислены МРФ в режиме скользящего экзамена. Это значит, что МРФ каждой неподлинной подписи вычислялась для задачи, состоящей из 4 исследуемых неподлинных подписей и 11 образцов. МРФ подлинных подписей (образцов) вычислялись для задач, состоящих из 5 исследуемых и 10 образцов. В силу скользящего экзамена такие же значения МРФ для подлинных подписей получаются, если их включать в одну группу с неподлинными (6 исследуемых: 5 неподлинных и 1 подлинная). Максимальное значение МРФ для исследуемых подписей мы будем считать решающей функцией для группы исследуемых подписей (МРФИ) и пытаться принимать решение на основании сравнения ее с некоторой фиксированной границей или с минимальным значением МРФ в группе образцов (МРФО). Во втором случае решающей функцией является разность МРФО и МРФИ.

Значения МРФИ и МРФО для исходных задач представлены на рис. 2. В режиме скользящего экзамена вычисление МРФ каждой подписи определяет свою задачу, но, вычисляя максимумы и минимумы, мы получаем результат для исходных экспериментальных задач. Разность МРФО и МРФИ для исходных задач представлена на рис. 3.

Из рисунков видно, что, установив некоторое граничное значение, в качестве решающей функции второго этапа с оди-

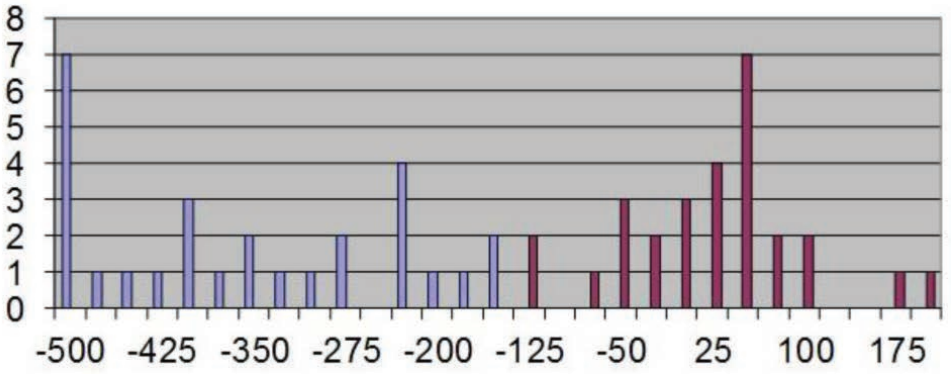

Рис. 2. Гистограмма МРФИ (голубой цвет) и МРФО (бордовый)
Fig 2. *MDFI (blue) and MDFS (purple) histogram*[1]

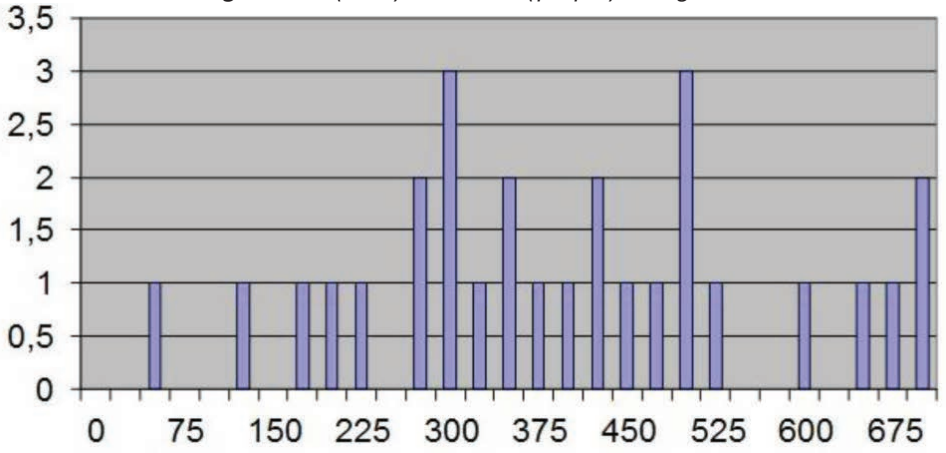

Рис. 3. Гистограмма МРФО – МРФИ
Fig. 3. *MDFS — MDFI histogram*

наковым успехом (на экспериментальном массиве) можно использовать как МРФИ, так и разность МРФО и МРФИ.

Для построения методики был выбран первый вариант, поскольку он предполагает вычисление только одного экстремума и более робастен к некачественному подбору образцов и к ошибкам при их подборе. Если один из образцов далек по характеристикам от всех остальных, то в первом случае он будет влиять только на вычисление среднего и среднеквадратичного отклонения, что незначительно изменит их значения и значение МРФИ. Во втором случае малое значение МРФ этого образца может радикально изменить МРФО и, следовательно, разность МРФО и МРФИ. Отметим, что в современной практике гражданского и арбитражного судопроизводства не исключена возможность включения в число образцов неподлинных подписей.

Поскольку минимальное значение МРФО равнялось 137, а максимальное значение МРФИ равнялось 170, то в качестве границы решающего правила выбрано значение b = 150. Существенно, что при построении гистограмм МРФО и МРФО – МРФИ учитывались все группы, состоящие из 5 неподлинных и 1 подлинной подписи независимо от значения РФ подлинной подписи. Это значит, что все такие группы мы можем отсеять только с помощью второго этапа исследования (большинство таких групп не проходит и первый этап исследования, поскольку РФ большинства образцов положительны). Если же рассматривать только группы, прошедшие первый этап исследования, то минимум МРФО для таких групп будет не меньше минимума на гистограмме.

Далее были сформированы задачи, состоящие из 5 исследуемых подписей и включающие 1 или 2 подлинные подписи, с учетом прохождения первого этапа методики. Если среди образцов имелись отрицательные значения РФ, то образец с минимальным значением РФ включался в группу

[1] MDFI is the decision function of a signature for the stage of multi-object analysis.
The maximum value of MDF in the group of investigated signatures is MDFI.
The minimum value of MDF in the group of samples is MDFS.

исследуемых, а одна неподлинная подпись случайным образом удалялась. Таким образом было сформировано 24 задачи, состоящие из 5 исследуемых (1 подлинная и 4 неподлинных) подписей и 10 образцов. Если среди оставшихся образцов имелись с отрицательными значениями РФ, то образец с минимальной РФ включался в группу исследуемых, а одна из неподлинных подписей случайным образом удалялась. Таким образом было сформировано 22 задачи, состоящие из 5 исследуемых (2 подлинных и 3 неподлинных) подписей и 9 образцов.

Гистограмма (рис. 4), построенная для этих 46 смешанных задач, показывает, что все они отсеиваются с помощью выбранного выше критерия второго этапа методики. Причем значения МРФИ для всех этих задач определяются значениями МРФ подлинных исследуемых подписей в группах.

Вероятность, что 25-е значение выборки независимых значений случайной величины с непрерывным распределением будет меньше предыдущих 24, равна q = 1/25 [8], и только при этом условии 25-е неизвестное нам значение может быть меньше, чем −150. Гистограмма на рис. 4 позволяет предположить, что вероятность последнего события существенно меньше. Это значит, что для групп из 5 подписей, включающих только 1 подлинную подпись, вероятность ошибочного решения после прохождения двух этапов методики не превышает Q = 0,1755q = 0,00702. Поэтому есть основания полагать, что в данном наиболее проблемном для методики случае вероятность ошибочного решения не превышает 1 %. Причем эта вероятность вычисляется при условии, что эксперт ошибся на предварительном этапе формирования группы подписей.

Для групп из 5 подписей, включающих только 2 подлинные подписи, аналогичное рассуждение дает оценку вероятности ошибки Q = 0,0308/23 = 0,001339.

Теория и вычисления на экспериментальном массиве показывают, что при добавлении в смешанную группу неподлинных подписей (особенно того же подражателя) значения МРФ подлинных подписей группы возрастают. Поэтому приведенные оценки верны и для групп, содержащих более пяти подписей, при условии что только одна или две из них подлинные.

Второй этап методики ориентирован на выявление групп подражаний, выполненных одним лицом, и отсеивание смешанных групп, включающих подлинные подписи. Однако, решая наиболее эффективно именно эту задачу, он не гарантирует, что подписи, относительно которых принято решение о неподлинности, выполнены одним лицом. Если группа подписей состоит из равного числа подражаний двух подражателей, то она может пройти не только первый, но и второй этап исследования, хотя вероятность этого будет меньше, чем для группы подписей одного подражателя.

Объединяя два этапа методики, сформулируем ниже алгоритм решения задачи.

4.7. Алгоритм многообъектной методики исследования кратких и простых подписей

1. Исследуем группу из не менее 5 подписей одинакового состава, используя для сравнения одну группу из 9–11 образцов, с помощью методики индивидуального исследования подписей.

2. Если для группы из не менее пяти исследуемых подписей получены отрицательные значения РФ и хотя бы для одной подписи в группе получен категорический

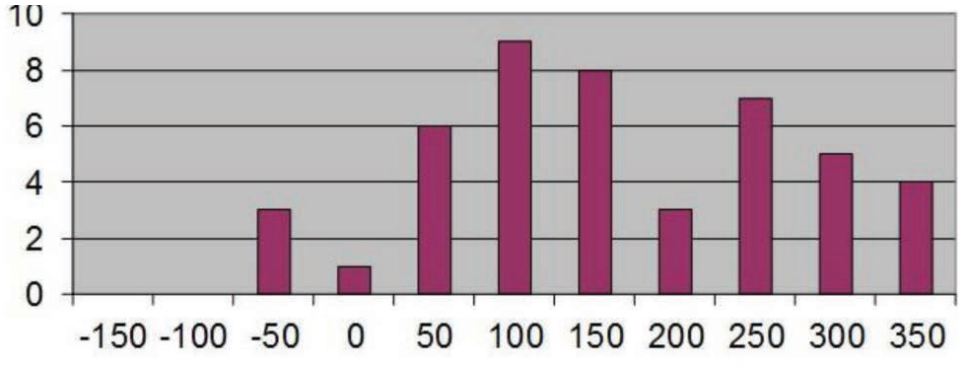

Рис. 4. Гистограмма МРФИ для групп из одной подлинной и четырех неподлинных подписей и для групп из двух подлинных и трех неподлинных подписей

Fig. 4. *MDFI histogram for groups of 1 genuine and 4 simulated signatures and for groups of 2 genuine and 3 simulated signatures*

или вероятный отрицательный вывод, то переходим к пункту 3 для многообъектного исследования этой подгруппы подписей. В противном случае прекращаем исследование.

3. Применяем метод многообъектного исследования. Если в группе есть подписи со значениями МРФ не меньше −150, то удаляем из группы подпись с наибольшим значением МРФ и переходим к пункту 2. Если все значения МРФ для группы исследуемых подписей меньше −150, то для всех подписей группы даем отрицательное заключение в зависимости от выводов, полученных с помощью методики индивидуального исследования подписей (пункт 2). Если в группе есть подписи только с вероятным выводом по РФ, то общий вывод вероятный отрицательный. Если в группе есть хоть одна подпись с категорическим отрицательным выводом по РФ, то общий вывод категорический отрицательный.

4.8. Эффективность методики

Многообъектную методику исследования подписей оказалось возможно применить для 34 из 52 задач экспериментального массива, то есть всего для 170 исследуемых подписей. В остальных задачах для всех исследуемых подписей было получено категорическое отрицательное решение с помощью количественной методики индивидуального исследования подписей, то есть уже на первом этапе.

На втором этапе исследования был получен категорический отрицательный вывод для 36 подписей вместо вероятного отрицательного и для 28 подписей вместо отказа от решения (не представляется возможным ответить на поставленный вопрос – НПВ), полученного на первом этапе. Вероятный отрицательный вывод вместо НПВ был получен для 3 подписей. Таким образом, на втором многообъектном этапе методики решение было принято или улучшено для 67 подписей из 170, что составляет более 39 %.

5. Применение методики

5.1. Назначение методики

Методика предназначена для установления факта неподлинности группы одновременно выполненных подписей при условии, что эти подписи выполняются с подражанием после предварительной тренировки. Наиболее эффективна она для установления неподлинности группы подписей, выполненных одним подражателем, но позволяет установить только факт неподлинности всех подписей группы, а не факт выполнения всех подписей одним лицом.

Если с помощью методики не удалось установить неподлинность всех подписей группы, то никакого определенного вывода о составе такой группы подписей не делается.

5.2. Условия применения методики

Методика предназначена в первую очередь для исследования групп подписей, выполненных на одном документе, а также групп подписей, выполненных на разных документах, если по известным обстоятельствам (реквизитам документов) и по виду самих подписей есть веские основания предполагать, что они выполнялись в один день.

Эксперт должен отобрать группу подписей, настолько совпадающих по составу, общим и некоторым частным признакам, чтобы версия эксперта об их выполнении одним лицом была вероятной.

Группа исследуемых подписей должна состоять из 5–10 подписей и быть настолько однородной по составу, чтобы к ней можно было подобрать единую и однородную группу из 10–11 образцов. Группы из более 10 исследуемых подписей следует разбить на несколько групп.

Каждый измеряемый элемент исследуемых подписей, для которого существуют сопоставимые элементы в образцах, должен присутствовать не менее чем в половине отобранных образцов, а большинство сопоставимых с образцами элементов исследуемых подписей должно присутствовать во всех образцах.

Исходных образцов, сопоставимых с исследуемыми подписями в большей части звеньев, должно быть не менее 20, и не менее половины из них должны быть свободные или условно свободные образцы. Необходимо наличие образцов, выполненных не позднее года от момента подписания документа, или же эксперт должен убедиться, что подписной почерк лица не претерпел существенных изменений. Если образцы несопоставимы с исследуемыми подписями по составу (в одной группе подписей есть звенья в начале или конце подписи, которые отсутствуют во всех подписях другой группы) или в исследуемых подписях есть варианты, предполагающие разбиение подписей при измерении на разное число

звеньев, то для применения методики требуется не менее 30 свободных или условно свободных образцов. Если несопоставимое со всеми образцами звено находится в средней части подписи, то от применения методики следует отказаться.

Как правило, в группе подписей, выполненных с подражанием, должны быть фрагментарные нарушения координации и/или фрагментарная замедленность выполнения подписей. Если эти признаки нигде в исследуемых подписях не наблюдаются (или если эти признаки имеются и в подписях самого лица), то эксперт должен на основе доступных ему материалов тщательно рассмотреть и другие версии и с осторожностью отнестись к результатам последующего исследования. В экспертной практике свободно выполненные подражания обычно встречаются, когда сотрудники организации (секретарь, главный бухгалтер) систематически расписываются за руководителя этой организации. Однако такое «заместительство» характерно для малозначительных внутренних документов организации, а не при подписании многостраничных договоров и финансовых соглашений с другими организациями и лицами.

В остальном эксперт должен строго соблюдать все требования количественной методики индивидуального исследования подписей [3].

5.3. Измерение характеристик подписей и расчет

С помощью программы «ОКО-1» [3] проводится измерение интегральных параметров и кривизны в исследуемых подписях и образцах согласно правилам методики индивидуального исследования подписей.

После измерения переходим в пункт меню «Методики. Группа кратких подписей», где производится расчет обоих этапов методики. Если в результате расчета удалось установить факт неподлинности всех подписей группы, то заканчиваем исследование и распечатываем результат. Если на первом этапе для некоторых исследуемых подписей получены неотрицательные значения РФ, то удаляем все эти подписи из группы, и если оставшихся подписей не менее пяти, то повторяем расчет. Если решение не удалось получить на втором этапе, то удаляем одну подпись с максимальной МРФ (которая не меньше 150), и если оставшихся подписей не менее пяти, то повторяем расчет.

Ниже приведен пример компьютерной распечатки с выводом.

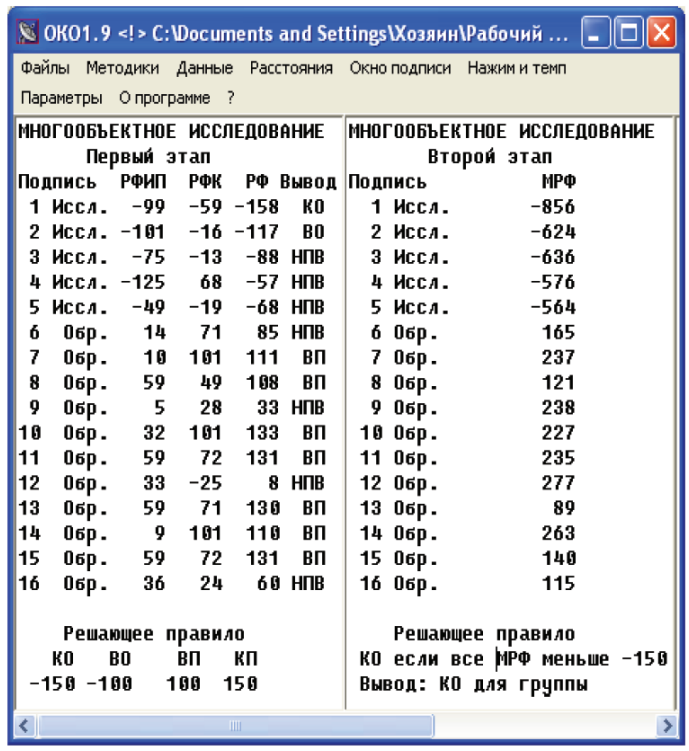

Рис. 5. Пример распечатки
Fig. 5. *Printout example*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Комплексная методика установления подлинности (неподлинности) кратких и простых подписей. Методическое пособие для экспертов. М.: ВНИИСЭ, 1987. 119 с.
2. Судебно-почерковедческая экспертиза малообъемных почерковых объектов. Вып. 3. Методика исследования подписей. Методическое пособие для экспертов / Под ред. В.Ф. Орловой. М.: РФЦСЭ, 1997. 236 с.
3. Смирнов А.В. Программа «ОКО-1» для исследования кратких и простых почерковых объектов // Теория и практика судебной экспертизы. 2006. № 1 (1). С. 121–124.

REFERENCES

1. *A complex method for establishing authenticity (non-authenticity) of short and simple signatures. Methodology manual for experts.* Moscow: VNIISE, 1987. 119 p. (In Russ.)
2. Orlova V.F. (ed.). *Forensic handwriting examination of small amounts of handwriting evidence. Issue 3. Methods of signature analysis. Methodology manual for experts.* Moscow: RFCFS, 1997. 236 p. (In Russ.)
3. Smirnov A.V. «OKO-1» software for the study of short and simple handwriting entries. *Theory and Practice of Forensic Science*. 2006. No. 1 (1). P. 121–124. (In Russ.)

4. Melnyk D., Smirnov A. A quantitative method of examination of short and simple signatures (initials) // Problems of Forensic Sciences. 2014. Vol. 98. P. 91–105. http://www.forensicscience.pl/pfs/98_Melnyk.pdf
5. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. М.: Наука, 1969. 447 с.
6. Кульбак С. Теория информации и статистика. М.: Наука, 1967. 408 с.
7. Вапник В.Н., Червоненкис А.Я. Теория распознавания образов. М.: Наука, 1974. 416 с.

4. Melnyk D., Smirnov A. A quantitative method of examination of short and simple signatures (initials). *Problems of Forensic Sciences*. 2014. Vol. 98. P. 91–105. http://www.forensicscience.pl/pfs/98_Melnyk.pdf
5. Gnedenko B.V. *Probability theory course*. Moscow: Nauka, 1969. 447 p. (In Russ.)
6. Kul'bak S. *Information theory and statistics*. Moscow: Nauka, 1967. 408 p. (In Russ.)
7. Vapnik V.N., Chervonenkis A.Ya. *The theory of pattern recognition*. Moscow: Nauka, 1974. 416 p. (In Russ.)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Смирнов Алексей Владимирович – ведущий эксперт лаборатории судебной почерковедческой экспертизы ФБУ РФЦСЭ при Минюсте России; e-mail: s.alexey.v@rambler.ru

ABOUT THE AUTHOR

Smirnov Aleksei Vladimirovich – Lead Forensic Examiner at the Laboratory of Forensic Handwriting Analysis, the Russian Federal Centre of Forensic Science of the Ministry of Justice of the Russian Federation; e-mail: s.alexey.v@rambler.ru

Статья поступила 28.05.2018
Received 28.05.2018