

*Евстропов Д.А.,*

кандидат технических наук  
Волгоградская академия МВД России

*Кондаков А.В.,*

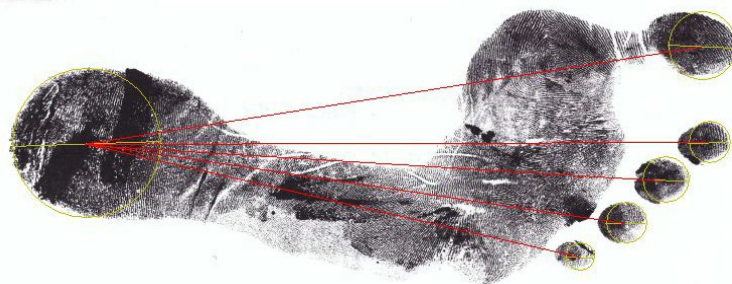
кандидат юридических наук, доцент  
Санкт-Петербургская академия Следственного комитета Российской Федерации

### **О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ОПТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА ДЛЯ СОРТИРОВКИ СЛЕДОВ НОГ ЧЕЛОВЕКА В МАССИВЕ ДАННЫХ**

Метод оптического центра описан как один из методов анализа, использованных авторами в процессе исследования 2000 следов ног<sup>1</sup>. Он представляет собой вариацию линейных методов анализа<sup>2</sup>, в котором измерения производят между точками, лежащими в центре окружности, помещенной в положение наилучшего соответствия в пределах пятки и пальцев.

Для исследования возможности его применения в отношении сортировки следов босых ног в массиве был проведен эксперимент. От 10 человек женского пола в

возрасте 19-25 лет, проживающих на территории РФ, были получены следы правой ступни. Для построения окружностей в пальцах и пятке использовали команду построения фигуры по трем точкам в программе MCview (рис. 1). Измерения осуществляли из центра фигуры в пятке до центра соответствующей фигуры в пальце с точностью до 0,1 мм. Для первоначального сокращения выборки предпринята попытка сортировки следов по углу, заключенному между соседними пальцами и пяткой.



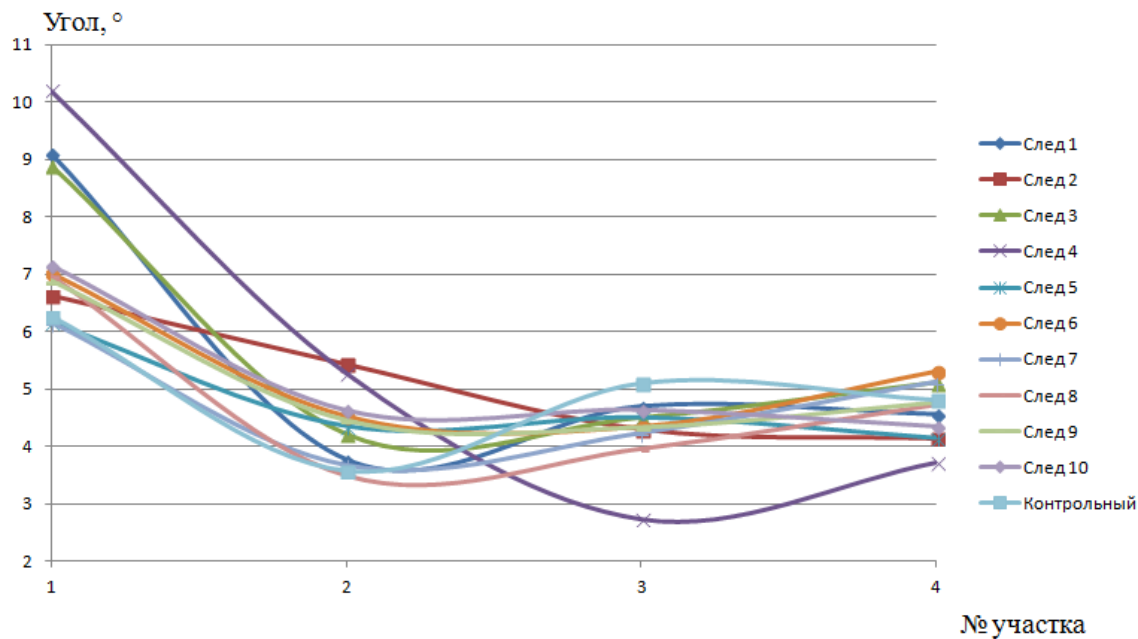
*Рис. 1. След стопы с линиями, лежащими между точками, расположенными в центре окружности, помещенной в положение наилучшего соответствия в пределах пятки и пальцев*

Обработку результатов измерений осуществляли с использованием Excel, программы, предназначенной для работы с таблицами и анализа данных. Сортировку массива осуществляли путем исключения из

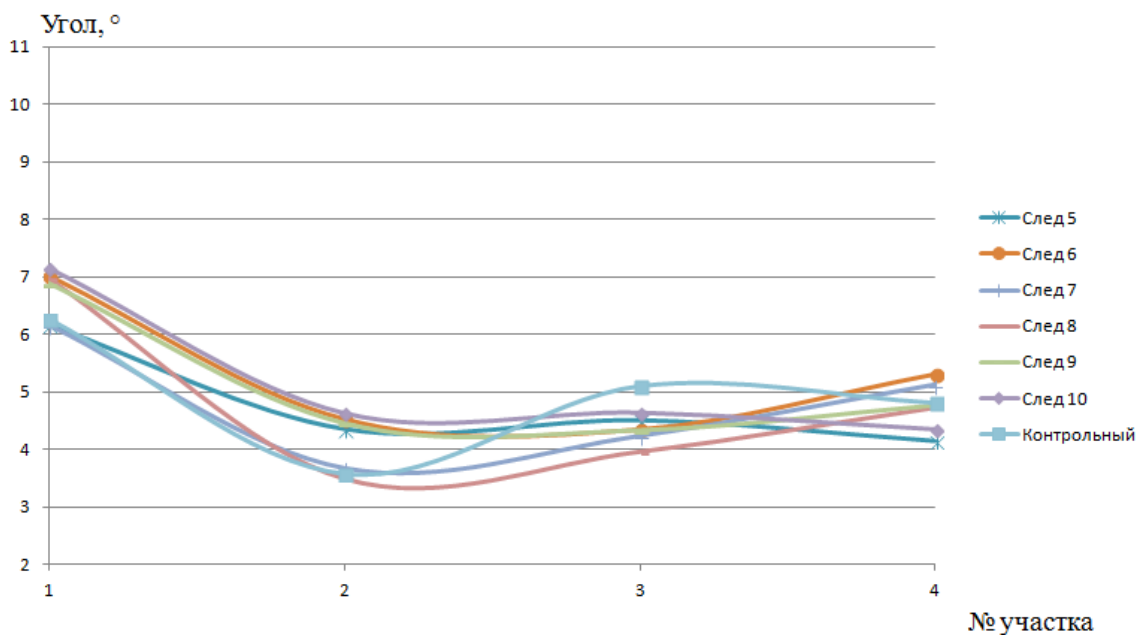
выборки показаний, которые давали высокую разницу по отношению к контрольному следу босой ноги анонимного участника группы (рис. 2 а-б).

<sup>1</sup> Kennedy RB, Chen S, Pressman IS, Yamashita AB, Pressman AE. A large-scale statistical analysis of barefoot impressions // J Forensic Sci. 2005; 50:1071–1080. doi:10.1520/JFS2004277.

<sup>2</sup> Следы ног : учебное пособие. Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2014. .



а



б

Рис. 2. Значения углов между участками соседних пальцев и пяткой:  
а – до сортировки; б – после выборки

После сравнения углов выборку в массиве удалось сократить на 40%. В результате получилось 6 кандидатов, след босой ноги которых мог быть образован тем же человеком, что и предполагаемый контрольный. Однако в связи с тем, что значения углов слишком малы (в пределах 1-2°), а вариационность изменения значений, связанная с

механизмом образования следов, ранее нигде не изучалась, мы не можем с уверенностью сказать, что такой подход можно использовать для сокращения выборки.

После применения линейного метода массив сокращен на 80% (рис. 3 а-б).

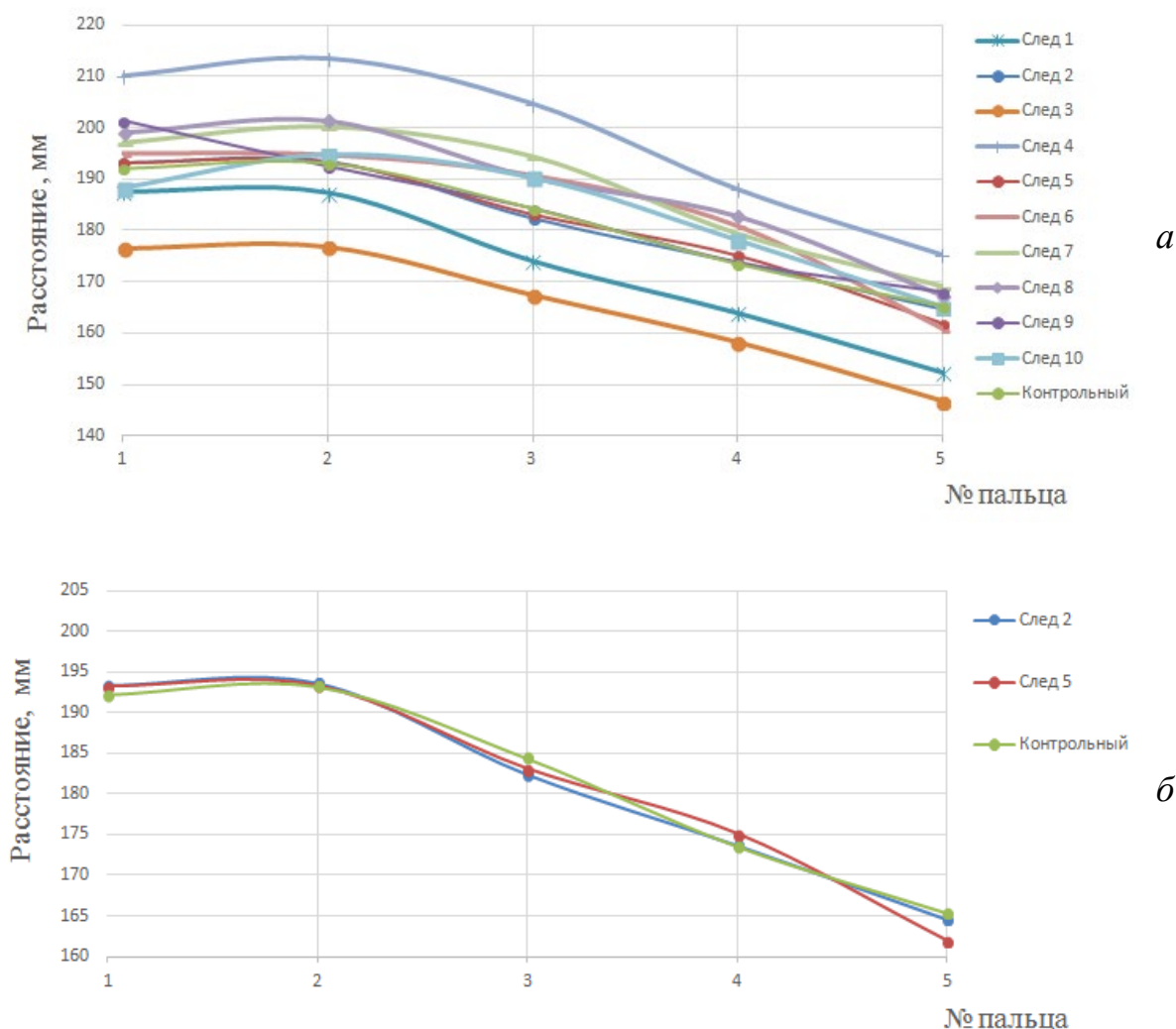


Рис. 3. Диаграмма зависимости расстояний от оптического центра пятки до каждого из пальцев следах правой ступни: а – до сортировки; б – после выборки

На массиве из 10 человек – изучаемый способ показал 2-х возможных кандидатов, след босой ноги которых мог быть образован тем же человеком, что и предполагаемый контрольный след.

Результаты показали, что альтернативный линейный подход может быть использован в отношении массива со следами босых ног, закодированного подобным образом. Однако с увеличением количества людей в массиве будет расти и выборка кандидатов на сравнительное исследование. Потенциально сократить выборку можно. На рисунке 2-б видно, что след 2 исключен в виду высокой разницы в показании углов, заключенных между II, III пальцем и пяткой, по сравнению с контрольным образцом. Но одно-

значно сказать об этом можно будет только после исследований вариационности, связанной с механизмом образования следов. Не исключено, что выборку можно сократить иными линейными построениями, которые могут подчеркнуть индивидуальность человеческой стопы.

Подводя итог, следует отметить, что проведенное исследование свидетельствует о несомненной важности измерений следа ноги человека основанного на методе оптического центра, в системе метрического подхода, для решения задач автоматизации трактологических исследований. Несомненно, использование подобных методов (статистических и вероятностных) имеет большой потенциал.