

**Shabarshina Irina Sergeevna**  
**Gavrilova Nadejda Aleksandrovna**  
**Korohova Elena Vzyleslavovna**  
Federal State-Owned Autonomy Educational Establishment of Higher Vocational Education  
“Southern Federal University”  
E-mail: author@nosecure.info  
10, Mil'chakova Street, Rostov-on-Don, 344090, Russia.  
Phone: +79281113306.

УДК 004.42

**А.В. Горчакова****ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА КЛАВИАТУРНЫЙ  
ПОРТРЕТ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**

*Исследуется влияние различных факторов на характер взаимодействия пользователя ПК с устройствами ввода информации. С целью повышения надежности идентификации введен дополнительный признак клавиатурного почерка – двоичный ключ. Исследована чувствительность ключа к факторам: прием алкоголя, физические нагрузки, шум и т.д. В результате уточнены требования к пользовательскому инварианту клавиатурного почерка, что позволило, не только максимально надежно идентифицировать пользователя, но и оценить степень зависимости психофизиологического состояния человека от факторов внешней среды.*

*Идентификация личности; защита информации; изменение психофизиологического состояния человека.*

**A.V. Gorchakova****RESEARCH OF EXTERNAL FACTORS INFLUENCE ON THE KEYBOARD  
PORTRAIT OF THE USER**

*The article investigates the influence of various factors on the interaction of PC user input devices information. In order to improve the reliability of identification introduced additional feature keyboard handwriting - the binary key. The sensitivity to key factors: alcohol intake, physical activity, noise, etc. As a result of specified requirements to the user keyboard invariant handwriting, which allowed not only possible to reliably identify the user, but also to assess the degree of dependence of psychophysiological state of man from environmental factors.*

*Person identification; data security; the psychophysiological condition.*

Объектом исследования является взаимосвязь психомоторики человека и характера его взаимодействия с устройствами ввода информации персонального компьютера.

Авторами исследовались и изучались особенности психомоторики и локомоторики человека при взаимодействии с устройствами ввода данных, для чего были разработаны соответствующие программные инструменты сбора данных и база данных, в которую вошли сигнатуры испытуемых, т.е. наборы характеристик, уникально характеризующих каждого пользователя при работе с ПК. По мере развития проекта, потребовалось изучение изменений в цифровом почерке пользователя под влиянием различных внешних факторов с целью повышения надежности идентификации личности. В качестве повышающего надежность идентификации признака был впервые предложен коэффициент «включения в клавиатуру», как дифференцирующее отличие пользователей, позволяющее отличать их друг от друга. Ввиду простоты алгоритма получения этого показателя для каждого уни-

кального пользователя, он позволяет резко снизить трудоемкость исследований, и проводить экспериментальные исследования многообразных факторов влияния.

В ходе исследований был проведен ряд экспериментов с целью выявления влияния различных внешних факторов на психофизиологическое состояние человека, а следовательно, на характер его взаимодействия с устройствами ввода ПК. Во-первых, было изучено влияние некоторых видов стресса. На практике оказалось затруднительным исследование влияния различных стрессоров, так как для постановки эксперимента по изучению ряда факторов, вызывающих «тяжелые» формы стресса, необходимо было бы, например, сообщить испытуемому заведомо ложную резко негативную информацию, которая на момент эксперимента воспринималась бы им как правдивая. Таким образом, были проведены эксперименты по исследованию влияния на клавиатурный почерк пользователей лишь некоторых форм стресса: профессионального стресса [1, 2] – кратковременных стрессовых реакций, развивающихся в организме человека непосредственно после воздействия нервной стимула – важного, стрессового сообщения, связанного с работой и деловой обстановкой. Также был проведен эксперимент по изучению влияния алкоголя на клавиатурный почерк пользователей ПК. Данные об изменениях цифрового почерка приводятся в табл. 1.

Таблица 1

**Изменения цифрового почерка пользователей под влиянием алкоголя**

Параметры	Количество алкоголя (в спиртовом эквиваленте)		
	20 г	40 г	60 г
Длительность пауз	Не изменилась* – 13 чел. Уменьшилась – 5 чел.	Не изменилась – 12 чел. Уменьшилась – 5 чел. Увеличилась – 1	Не изменилась – 9 чел. Уменьшилась – 4 чел. Увеличилась – 7 чел.
Длительность нажатий	Не изменилась – 18 чел.	Не изменилась – 18 чел.	Не изменилась – 14 чел. Увеличилась – 3 чел. Уменьшилась – 2 чел.
Скорость включения в клавиатуру	Не изменилась – 14 чел. Увеличилась – 4 чел.	Не изменилась – 13 чел. Увеличилась – 4 чел. Уменьшилась – 1 чел.	Не изменилась – 9 чел. Увеличилась – 3 чел. Уменьшилась – 6 чел.
Кол-во опечаток	0-5 – 18 чел.	0-5 – 17 чел. 5-10 – 1 чел	0-5 – 16 чел. 5-10 – 2 чел.

\*Любые изменения наблюдаются по отношению к «нормальному» состоянию.

Таким образом, прием алкоголя до 40 г в этиловом эквиваленте не оказывает критического влияния на цифровой почерк пользователя и позволяет применять выявленные характеристики для оценки пользователей. По мере возрастания дозы (от 60 г в спиртовом эквиваленте) характеристики начинают стремительно «разрушаться» и приводят к существенным отклонениям от «нормальных» для ряда пользователей.

Исследуя накопленный в результате описанных экспериментов массив результатов, можно заключить, что наиболее выраженное влияние на клавиатурный

почерк пользователей ПК оказывает алкоголь в дозах от 40 г и более в спиртовом эквиваленте.

Рассмотрим на примере испытуемого номер 014 влияние алкоголя на отдельные характеристики клавиатурного почерка (табл. 2,3).

Таблица 2

## Показатели испытуемого 014 в отсутствии факторов влияния

Сессия №	Исп. №	Время дня	Фактор	Общая V(нп/с)	V по паузам (п/с)	V по нажатиям (н/с)	Длит-ть (с)	Всего сим.	Окончание (Дата: время)
1	014	вечер	Нет (н/у)	3.6204	5.0328	12.8782	321.2350	1163	2010-10-7::18-21-39.637
4	014	вечер	Спирт, 40 г	3,359	4,89	10,699	275.9640	927	2010-10-7::21-06-43.097

Из приведенных таблиц видно, что у данного испытуемого скорость набора текста V (нажатий-пауз/с) изменилась в 1,077 раза (7,2 %), также незначительно изменилась сумма длительности пауз в секунду (V по паузам) – в 1,029 раза (2,82 %), и лишь сумма времени нажатий в секунду (V по нажатиям) увеличилась в 1,20 раза (20,36 %). С точки зрения задачи идентификации личности пользователя ПК эти данные являются надежно идентифицирующими пользователя, поскольку отклонения настолько малы, что по совокупности характеристик пользователь однозначно определяется среди ряда тестируемых. С другой стороны, приведенных данных явно недостаточно с точки зрения задачи определения различных состояний пользователя. Обще статистические данные скорости набора текста слабо коррелируют с количеством принятого алкоголя, и необходимо ввести другие параметры идентификации, которые характеризовали бы различные состояния испытуемого.

Способ выявления различных состояний пользователя персонального компьютера на основе клавиатурного почерка лежит не столько в области анализа общих статистических данных, сколько в анализе сочетаний клавиш, «характеризующих» данного пользователя. При анализе временных характеристик нажатий испытуемым пар клавиш, строятся матрицы соответствий для различных признаков, пример в табл. 4.

Таблица 4

## Фрагмент интегральной матрицы пауз (P)

1-й символ→	сг	а	в	г	д	е	з	н	м	п
пел		83,636				180,000		104,818		120,636
сг		356,888								
а			89,272		104,727		129,181		202,818	59,545
в		192,818			130,454	263,909				
г										
д						361,636				
е					231,818					
з										
п					191,363					

В ходе анализа матриц испытуемого по каждому фактору необходимо отметить, что:

1. Матрица относительных пауз у испытуемого отличается высокой дисперсией результатов (лишь в четырех парах клавиш предъявлена приемлемая стабильность).

2. Матрица относительных пауз у тестируемого оператора после приема алкоголя практически полностью утратила корреляцию с аналогичной в нормальных условиях, что говорит о чрезвычайной ее чувствительности как индикатора приема алкоголя. Однако, с учетом сказанного в п. 1, количественная оценка представляется затруднительной.

3. Изменения в матрице характеризующей длительности нажатий клавиш в различных парах изменились пропорционально скорости  $V$  по нажатиям. Анализ промежуточных данных (по количеству принятого алкоголя) показал, что есть основания полагать существенной зависимостью количества скорости по нажатиям средней по массиву и изменений длительности соответствующего показателя в парах клавиш. При этом рост числа пар клавиш, чьи значения характеризуются увеличением дисперсии значений, коррелирует с количеством принятого алкоголя.

4. Инвариант клавиатурного почерка пользователя может быть с высокой степенью зафиксирован даже при приеме значительной доли алкоголя. Хотя количество стабильных признаков уменьшается, однако при использованных дозах алкоголя их количество остается приемлемым.

5. Наиболее ярко влияние клавиатурного почерка просматривается в коэффициентах уравнений описывающих линию тренда после каждой «значительной паузы» пользователя.

В результате проведенных исследований была обнаружена зависимость между цифровым почерком пользователя персонального компьютера и такими факторами влияния, как стрессовое возбуждение нервной системы, прием лекарственных средств и алкоголя. Удалось выяснить, что инвариант клавиатурного почерка пользователя может быть с высокой степенью зафиксирован даже при приеме значительной доли алкоголя. Способ выявления различных состояний пользователя персонального компьютера на основе клавиатурного почерка лежит не столько в области анализа общих статистических данных, сколько в анализе сочетаний клавиш, «характеризующих» данного пользователя. С целью повышения надежности идентификации пользователя, необходимо ввести в сигнатуру испытуемого дополнительные критерии опознавания.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Китаев–Смык Л.А.* Психология стресса. – М.: Наука, 1983. – 386 с.
2. *Щербатых Ю.В.* Психология стресса и методы коррекции. – СПб.: Питер, 2006. – 256 с.

Статью рекомендовал к опубликованию д.т.н., профессор С.Л. Беляков.

**Горчакова Анна Вячеславовна**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет».

E-mail: innu@rambler.ru.

344090, г. Ростов-на-Дону, ул. Мильчакова, 10.

Тел.: +79525806126.

**Gorchakova Anna Vyacheslavovna**

Federal State-Owned Autonomy Educational Establishment of Higher Vocational Education "Southern Federal University.

E-mail: innu@rambler.ru.

10, Milchakova Street, Rostov-On-Don, 344090, Russia.

Phone: +79525806126.